

أساليب تدريس العلوم

في المرحلة الأساسية



الدكتور

زيد الهويدي



أساليب تدريس العلوم

في المرحلة الأساسية

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ فَلِلَّهِ ٱلْحَمْدُ رَبِّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَرَبِّ ٱلْأَرْضِ رَبِّ ٱلْعَٰلَمِينَ ﴿٣٦﴾ ﴾

صدق الله العظيم

(سورة الجاثية : 36)

الدكتور

زيد الهويدي

أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية

الناشر

دار الكتاب الجامعي

العين ـ دولة الإمارات العربية المتحدة



2010



الطبعة الثانية

2010 م - 1431 هـ



دار الكتاب الجامعي
عضو جمعية الناشرين الإماراتيين
عضو اتحاد الناشرين العرب
عضو المجلس العربي للموهوبين والمتفوقين
العين - الإمارات العربية المتحدة

ص.ب. 16983
هاتف 00971-3-7554845
فاكس 00971-3-7542102
E-mail: bookhous@emirates.net.ae

جمع وتنفيذ وإخراج: كمبيورايتر Compu_Writer لخدمات دور النشر «عادل ندا» القاهرة
(002-0100390516)

الإهـــداء

إلى الشهداء الذين ضحوا بأرواحهم دفاعاً عن الأرض وكرامة الأمة

إلى المجاهدين في العراق وفلسطين

إلى من بقى عنده ذرة ضمير

يدافع بها عن المهجرين والمظلومين في كل بقاع العالم

المؤلف



الموضوع	الصفحة

الفصل الثاني
الأهداف التربوية في تدريس العلوم

الفصل الثالث
برامج العلوم الفعّالة في المرحلة الأساسية

الفصل الرابع
طرق تدريس العلوم القائمة على القراءة وطرح الأسئلة التعليمية

الفصل الخامس
طرق تدريس العلوم القائمة على إمكانية مشاركة أكثر من طرف في عملية التعلم

الفصل السادس

طرق تدريس العلوم التي تعتمد على المعنى

الفصل السابع
تعلم العلوم باللعب
من طرق التدريس التي تعتمد على المعنى

الفصل الثامن
طرق التدريس التي تعتمد على التفكير بعمق وروية

الفصل التاسع
تدريس العلوم باستخدام خرائط المفاهيم

الفصل العاشر
تدريس العلوم باستخدام الحقيبة المخبرية

الفصل الحادي عشر
القياس والتقويم في تدريس العلوم

الفصل الثاني عشر
فلسفة ومكونات برنامج "العلوم للجميع" "Harcourt" للمرحلة الأساسية

المراجــع



مُقدّمة

اهتمت معظم مشاريع مناهج العلوم الحديثة بالعلم كمحتوى وبالعلم كطريقة، من هذه المشاريع مشروع منهج العلوم كمدخل مبني على العمليات (Science A process Aproach "SAPA"). ترتكز مشاريع مناهج العلوم الحديثة على العمليات الأساسية: الملاحظة والتصنيف واستخدام الأرقام والقياس واستخدام العلاقات بين الفراغ والوقت والتواصل والتنبؤ والتفسير وكذلك على العمليات المتكاملة: التعريف الإجرائي وتفسير البيانات وصياغة الفرضيات وضبط المتغيرات والتجريب. ولم تهمل المشاريع الحديثة المعرفة العلمية التي تتألف من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات.

إن استخدام الطفل لمهارات عمليات العلم ينمي الاتجاهات العلمية مثل حب الاستطلاع والموضوعية والتأني عند إصدار الأحكام كما تنمي التفكير الناقد والتفكير الإبداعي لأن مهارات عمليات العلم تعتمد على الملاحظة وجمع المعلومات وتنظيمها في جداول وتحليلها والوصول إلى نتائج أو تعميمات.

كما تهتم مشاريع العلوم الحديثة بتنمية المواقف الإيجابية عند الفرد المتعلم، حيث يمكن أن يصبح تقدير الأطفال للعلوم أكبر عندما يدركون منفعة العلوم لحياتهم، ويدركون أثرها في مأكلهم وملبسهم وأوقات الفراغ التي ينتفعون بها، ومستوى الحياة التي يعيشونها، كل ذلك بسبب اكتشافات واختراعات العلوم والتقنيات الحديثة، ولأن كل المهن تتأثر بالعلوم.

لقد أيدت معظم الدراسات التربوية استخدام الأهداف التربوية وضرورة إطلاع الطلاب على الأهداف التعليمية، وأما الأهداف التعليمية يمكن أن تفيد في مجالات ثلاثة هي: المنهاج والتعليم والتقويم، أما المجموعة التي عارضت استخدام الأهداف التعليمية في التدريس فهي تعيد ذلك لأن الأهداف قد تركز على السلوك السطحي أو السلوك القابل للملاحظة والقياس، وتهمل الأهداف غير المباشرة والبعيدة المدى التي تتطلبها العملية التربوية، إلا أن تحديد الأهداف في مادة العلوم قد يفيد كثيراً في جعل تخطيط الدروس أسهل، كما يسهل

على المعلم اختيار طريقة التدريس المناسبة، كما تصبح عملية قياس مدى تحقق الأهداف أسهل كما توجه الطلاب نحو نتائج التعلّم المرغوب.

من أهم الأهداف التي يسعى تدريس العلوم إلى تحقيقها عند طلاب المرحلة الأساسية اكتساب الحقائق والمناهج العلمية بصورة وظيفية واكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة واكتساب مهارات عقلية يمكن أن تجعل من الطفل عالماً صغيراً واكتساب مهارات عمليات العلم واكتساب الاهتمامات والميول العلمية واكتساب المهارات العملية.

إن النظرة الحديثة لبرامج العلوم تشجع أن نأخذ بعين الاعتبار تطور العلوم ولقد ظهرت عدة برامج لتدريس العلوم اتسمت بأنها طورت من فرضيات اشتقت من نظريات بارزة في علم النفس السلوكي وعلم النفس المعرفي. كما ركز كل مشروع الجانب العملي، ولم تهتم بتعلم مادة كثيرة في العلوم ولكنها كانت تتوسع في بعض مشاريع العلوم وتضيق في مجالات أخرى في مادة العلوم. كما اهتمت بالأفكار الرئيسية والمفاهيم والنظريات في العلوم. لقد كانت برامج العلوم (SAPA, SCIS, ESS) نقطة تحول في برامج العلوم الابتدائية التي مازالت مستخدمة حتى وقتنا الحاضر. وقد أثبتت الدراسات المختلفة وجود تحسن في مجموعات العلوم التي استخدمت البرامج المختلفة عن تحصيل المجموعات التي درست بالطريقة التقليدية وكذلك وجد تحسن ملحوظ في مواقف واتجاهات الطلاب الذي استخدموا البرامج الحديثة بالإضافة إلى وجود تحسن في مهارات الإبداع والابتكار عند الطلاب، كل ذلك كان لصالح مجموعات برامج العلوم الحديثة.

من الطرق العادية في التدريس الطرق القائمة على القراءة وطرح الأسئلة مثل المحاضرة والمناقشة والأسئلة التعليمية والقراءة، وهي طرق توفر الوقت على المعلم لقطع المنهاج كما أنها تساعد على عرض المادة عرضاً منطقياً ومنظماً وذلك لأن الجهد الأكبر يقع على المعلم. كما أنها من الطرق التي لا يمكن أن يستغني المعلم عنها نهائياً في تدريسه مهما كانت محدودية فائدتها، كما إنه يمكن تفعيلها وجعلها أكثر فائدة إذا اتبع المعلم الاستراتيجيات المناسبة لتفعيل هذه الطرق.

ومن طرق التدريس التي يستخدمها بكثرة ويتفاعل معها الطلاب طريقة العروض العملية وفيها يحاول المعلم إثبات وجود علاقة بين متغيرين. كما قد يلجأ معلمو العلوم إلى

توزيع الطلبة في مجموعات عمل تعاونية وذلك بسبب قلة المواد، وذلك لتبادل الآراء والأفكار والوصول إلى فهم مشترك. ومن طرق التدريس التي يمكن أن تتم بشكل جماعي أو فردي طريقة المشروع التي تتميز بتلبية حاجات وميول ورغبات الطلاب كما تسمح بتكوين علاقات إيجابية بين الطلاب وتحقيق النمو العقلي والمهارات العملية عندهم أيضاً.

من طرق التدريس الحديثة التي تسهم في بناء المعنى عند المتعلم طريقة الاكتشاف ودورة تعلم العلوم والتجريب العملي وطريقة سكمان الاستقصائية وتعلم العلوم باللعب وخريطة المفاهيم. إن هذه الطرق يمكن أن تقود إلى تدريس فعّال، كما يمكن أن تساعد الطلبة على الاكتشاف وبناء المفاهيم، وفي هذه الطرق الحديثة يكون الطالب نشيطاً ويكون دور المعلم موجهاً يساعد الطلبة على البحث والاكتشاف من خلال الأسئلة التي يطرحها والتي تحثهم على البحث والملاحظة والقياس والتجريب... الخ، وفي التجريب يقوم الطلاب بنشاط عملي تحت إشراف المعلم باستخدام المواد وممارسة العمل العلمي بهدف الحصول على المعرفة العلمية وحل المشكلات واكتساب المهارات.

من طرق التدريس الفعالة التي يمكنها أن تنمي مهارات التفكير العليا طريقة حل المشكلات والطريقة الاستقرائية والقياسية وكذلك العصف الذهني. إن طريقة حل المشكلات بما تتضمنه من خطوات مثل الشعور بالمشكلة وتحديد المشكلة وجمع المعلومات وصياغة الفرضيات واختيار أنسب الفرضيات والتعميم، إنما هي خطوات البحث العلمي التي يستخدمها العالم، إنه عمل رائع أن تجعل طفلاً يفكر كما يفكر العلماء المخترعون أو المكتشفون.

إن العوامل التي تؤثر على تنمية الإبداع متعددة منها أساليب تربية الوالدين، وقدرة المعلم وأساليب تعليمه، كذلك فإن تدريب المعلم على أساليب وطرائق التعليم الحديثة مهمة لتنمية الإبداع، وبشكل عام فإن التعليم الذين نريده هو التعليم الذي يخلق الطالب المبدع والذي يكون قادراً على تفجير الطاقات الكامنة لدى الأفراد المبدعين، وهو التعليم الذي يتناسب مع قدرات الفرد وإمكاناته والذي يتضمن المعارف والقيم والاتجاهات والمهارات العلمية القابلة للاحتفاظ والتي يمكن أن يستفيد منها في المستقبل، كما إنه التعليم الذي يجعل الطالب محوراً للعملية التعلمية التعليمية والذي يستمر طيلة حياة الفرد.

كما تغير دور المعلم في أساليب التدريس من دور الملقن إلى دور الميسر لعملية التعلم، إن هذا التغير تطلب إحداث تغير في أساليب التقويم، فبالإضافة إلى الاختبارات التحصيلية التي تقيس فهم واستيعاب الفرد للمادة التعليمية، أصبح من الضروري بناء اختبارات لقياس المهارات والقيم والاتجاهات التي اكتسبها الطالب. ومن هنا ظهرت الحاجة إلى قياس الأداء العملي للطلاب ومعرفة قدرتهم على توظيف المعرفة في مواقف عملية ومعرفة قدرتهم على توظيف مهاراتهم في حل مشكلات حياتية جديدة.

إن فكرة هذا الكتاب تركز على توضيح طبيعة وأهداف العلوم، والتعريف ببعض برامج العلوم العالمية، وتقديم أهم أساليب وطرائق تدريس العلوم، وقد حاولت الإكثار من الأمثلة التطبيقية خلال كل فصل أو في نهايته. آمل أن أكون قد قدمت مادة تفيد كل المهتمين بطرائق التدريس في جامعاتنا ومؤسساتنا التعليمية والتربوية.

والله ولي التوفيق .....

المؤلف

د. زيد الهويدي

2005



الفصل الأول

طبيعة المعرفة العلمية

* طبيعة العلوم.
* العمليات العلمية ومناهج العلوم.
* أهداف تعليم العلوم الحديثة.
* البنائية هي المنظور السائد في العلوم.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرف العلم.

2- أن يتعرف إلى أقسام العلم.

3- أن يوضح مفهوم كل من: المعرفة العلمية، المواقف - مهارات عمليات التعلم.

4- أن يطلع على مشاريع متنوعة لمادة العلوم مثل: SCIS, SAPA, ESS.

5- يشرح أهداف العلم، 1- الوصف والتفسير، 2- التنبؤ، 3- الضبط والتحكم.

6- أن يستنتج الظروف التي تساعد الطالب على تعلم العلوم.

7- أن يدرك أهمية النظرية البنائية لجان بياجيه في تعليم العلوم وأن يوظف النظرية البنائية في تعليم العلوم.

8- أن يقارن بين التعليم في الصفوف التقليدية وبين التعليم في الصفوف البنائية.

الفصل الأول

طبيعة المعرفة العلمية

طبيعة العلوم:

اشتقت كلمة العلم من Science وجمعها العلوم من الكلمة اليونانية Scientia التي تعني المعرفة، أي امتلاك الفرد للمعرفة بدلاً من سوء الفهم والجهل، وكي نمتلك المعرفة كنا نضطر إلى دراسة ساعات طويلة من أجل حفظ المادة الدراسية والتقدم لامتحان فيها، وقد تبقى في الذاكرة إلى مدة طويلة ولكن الفرد ينسي تلك التعاريف إذا مر زمن طويل عليها. لذلك كان يعرّف العلم أنه هيكل منظم من المعرفة.

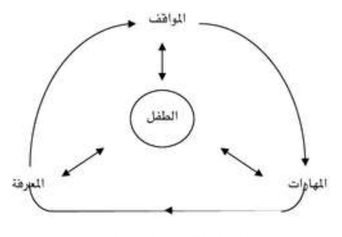
أما خطوات الطريقة العلمية التي كان على الفرد حفظها فهي:

- حدد المشكلة.
- اختبر المعطيات.
- وضع الفرضيات.
- اختبر الفرضيات (جرّب).
- التعميم (الاستنتاج).

كما تعرف العلوم بأنها بناء إنساني ونشاط إنساني. وعند تدريس التلاميذ مادة العلوم علينا أن نتذكر باستمرار أقسام العلوم التي يمكن استخدامها في العلوم وهي:

1- المواقف: تشجع العلوم التلميذ على تكوين مواقف إيجابية عند الفرد.
2- المهارات: تشجع العلوم التلميذ على بناء طرق جديدة للاستقصاء والفهم.
3- المعرفة: تتألف العلوم مما تعلمه الإنسان من معرفة من أجل الحياة وحل المشكلات.

تميل الأشياء الجديدة التي يتعلمها التلاميذ إلى إثارة الفضول عندهم ودفعهم نحو الاستقصاء والبحث، أو لتطوير طرق جديدة لمعالجة الأفكار أو حل المشكلات، حيث يمكن استخدام هذه لبناء المعرفة في العلوم، كما يمكن أن يغني التعلم الناجح عالم الخبرة عند التلاميذ ويثير لديهم تساؤلات جديدة، كما يوضحه الشكل رقم (1).



شكل (1): عالم خبرة الطفل

وفيما يأتي توضيح لكل من أقسام العلوم:

1- المواقف في العلوم:

يعرف الموقف بأنه نزوع عقلي نحو الناس أو الأشياء أو الموضوعات أو الأحداث وما شابه.

والموقف مهم في تعلم العلوم لأنه يعبر عن حالة استعداد عقلي. فالموقف الإيجابي للطفل يجعله يدرك الأشياء العلمية والموضوعات بشكل إيجابي. كما أن المواقف ليست فطرية أو موروثة ولكن الطفل يتعلمها كي يمكن أن يغير اتجاه الطفل بسبب الخبرة التي يمر بها. يمكن أن تكون المواقف مواقف عاطفية أو مواقف عقلية.

أما مواقف الأطفال فتكون عاطفية أكثر منها عقلية ويعتبر الفضول هو البداية الطبيعية لمواقف الطفل، ويمكن أن يتزامن مع المثابرة والإطلاع على خبرات جديدة أو على وجهات نظر الآخرين. إن هذه المواقف ضرورية لنجاح حلقة العلوم واستمرارها.

أما المواقف العقلية التي تعتمد على الذهن والعقل فإنها تتطور بشكل يترافق مع تطور مهارات عمليات العلم وطرائق التدريس التي يتبعها في تكوين مواقف عقلية عند الطفل، مثال على ذلك الأمثلة التي تقوم على الشك، وتطوير الرغبة عند الأطفال في اتباع إجراءات تتصف بالموضوعية.

والمواقف مهمة في حياة الأطفال حيث يمكن أن يظهروا محبتهم لمادة العلوم عندما يتفاعلون مع أقرانهم أو عندما يقومون بالاستكشاف، ولكن بعض الدراسات بينت أن نسبة الذي يميلون إلى مادة العلوم أو يحبونها تقل عندما ينتقلون إلى المرحلة الإعدادية (Mullins and Jenkins, 12988).

يمكن أن يصبح تقدير الأطفال للعلوم أكبر عندما يدركون منفعة العلوم وأهمية العلوم في حياتهم، ويدركون تأثير العلوم في مأكلهم وملبسهم وأوقات الفراغ التي ينتفعون بها، وأشكال التسلية التي نستمتع، والحياة عالية المستوى التي يعيشونها، كل ذلك بسبب تقانة العلوم، ولأن كل المهن تتأثر بالعلوم، ويمكن أن نحقق تقدير العلوم والاعتراف بقيمتها علميا عن طريق جعل المواقف والقيم أهدافاً تعليمية.

وفيما يلي بعض الأمثلة على المواقف العقلية للأطفال.

- الرغبة في الحصول على مصادر المعلومات الموثوقة.
- الشك أو الرغبة بالحصول على إجابات بديلة أخرى.
- تجنب التعميمات الواسعة عندما يكون الدليل ناقصاً.
- الاعتياد على إصدار الأحكام بعد توفر جميع الأدلة.

ومن أمثلة المواقف العاطفية:

- تطوير مزيد من الفضول
- تشجيع الأطفال على تطوير المثابرة.
- تكوين اتجاه إيجابي نحو الفشل.
- تشجيع الأطفال على التعاون مع الآخرين.
- تكوين العقلية المنفتحة.

2- المهارات أو (مهارات عمليات العلم)

يطلق في العلوم على طرق التفكير والقياس وحل المشكلات اسم عمليات. يمكن تقسيم مهارات عمليات العلوم إلى قسيم: مهارات أساسية ومهارات متكاملة كما قسمها فنك وآخرون (Funk, et al, 1985) ويبين الجدول رقم (1) تلك المهارات.

تصلح المهارات الأساسية في رياض الأطفال والمرحلة الابتدائية ويمكن استخدامها كأساس لاستعمال المهارات المتكاملة في الصفوف الابتدائية العليا والإعدادية.

جدول (1): المهارات الأساسية والمتكاملة في العلوم

المهارات الأساسية		المهارات المتكاملة
الملاحظة	Observing	التمييز
التصنيف	Classifying	ضبط المتغيرات
التواصل	Communicating	صياغة الفرضيات
القياس	Measuring	التجريب
التنبؤ	Predicting	الرسم البياني
الاستدلال	Inferring	النمذجة
استخدام الأرقام	Using Numbers	الاستقصاء
* علاقات المكان والزمان		

المهارات الأساسية: الملاحظة، التصيف، التواصل، القياس، التقدير، التنبؤ، الاستدلال.

المهارات المتكاملة: التمييز، ضبط المتحولات، التعريف العملياتي، صياغة الفرضيات، التجريب، الرسم البياني، التفسير، النمذجة، الاستقصاء.

الملاحظة Observing:

الطريقة التي يحصل بها الأطفال على المعلومات وذلك باستخدام حواسهم (اللمس، الشم، التذوق، الرؤية، السمع) مثال على الملاحظة: ملاحظة الصلابة، اللون، الحجم، الشكل، الخشونة. وقد تكون الملاحظة غير مباشرة، مثال على ذلك استخدام المجهر للتعرف على مكونات الخلية. والملاحظة من أقدم عمليات العلم كما أنها أساس عمليات العلم الأخرى وهي سبب للتوصل إلى نتائج العلم الكثيرة.

هناك بعض الشروط اللازم اتخاذها بعين الاعتبار في حالة استخدام الملاحظة:

1- استخدام أكبر عدد ممكن من الحواس مع الانتباه إلى الأخطار التي قد تنجم عن استخدام الحواس. فمثلاً عند شم بعض المواد أو تذوقها قد تؤدي إلى التسمم أو التأثير على الدماغ مثل أبخرة الزئبق السامة. المهم أنه يمكننا عن طريق الحواس التعرّف إلى لون أو حجم أو نعومة أو خشونة الشيء ...الخ.

2- يفضل أن تكون الملاحظة كمية ولا نكتفي بالوصف، فلا يكفي أن نقول إن الجو بارد ولكن يفضل أن نقول إن درجة الحرارة تساوي -5°م مثلاً.

3- أن تمكننا الملاحظة من التعرّف إلى خواص الأشياء والظواهر أو الحوادث وذلك باستخدام الحواس.

وفيما يلي بعض الأنشطة المقترحة لتدريب الطلبة على مهارات الملاحظة:

نشاط رقم (1):

موضوع النشاط: ملاحظة الصخور باستخدام ثلاث حواس.

المهارة: الملاحظة.

الأدوات والمواد: قطع متنوعة من الصخر- عدسة محدبة- مسامير- ورق وقلم.

خطوات العمل:

1- كلّف التلاميذ بالنظر إلى قطع الصخر وملاحظتها باستخدام حاسة النظر، ملاحظة لون الصخر.

2- رقم القطع الصخرية.

3- كلّف التلاميذ ملاحظة ثقل القطع الصخرية.

4- كلّف التلاميذ بتذوّق بعض القطع بطرف اللسان دون إدخال شيء إلى الجهاز الهضمي.

5- كلّف التلاميذ بتنظيم جدول كما في جدول رقم (2) وتدوين ملاحظاتهم.

جدول رقم (2): ملاحظة القطع الصخرية

رقم القطعة	اللون	القساوة	الخشونة	الثقل	الطعم
1					
2					
3					
4					

نشاط رقم (2):

موضوع النشاط: التعرف إلى الروائح باستخدام حاسة الشم.

المهارة: الملاحظة

المواد والأدوات: تفاح، ثوم، بصل، ليمون، عطر، صابون

خطوات العمل:

1- ضع عصبة على عيون الطالب.
2- كلّف أحد التلاميذ بتقريب إحدى المواد الموجودة من التلميذ كي يشمها وبدون أن يلمسها.
3- كلف التلميذ أن يستخدم حاسة الشم بدقة للتعرف إلى الشيء الذي شم رائحته.

التصنيف Classifying:

تنظيم الملاحظات (المعلومات) بطرق تحمل معنى خاصاً. وتبنى مجموعات التنظيم بناء على مدى التماثل والتباين وفق صفة معينة.

مثال:- وضع الأشياء في مجموعات وفق خواصها.

- ترتيب الأشياء وفق نمط معين.
- وضع الصخور التي لها ذات اللون والحجم والقساوة في نفس المجموعة.
- تقسيم الحيوانات حسب البيئة التي تعيش فيها: مائية، برمائية، يابسة.
- تقسيم العناصر حسب خاصيتها المغناطيسية: تنجذب للمغناطيس، أو لا تنجذب.

التواصل Communicating:

استخدام اللغة (منطوقة، مكتوبة، رمزية) للتعبير عن أفكارهم (الطلاب) بحيث يستطيع الآخرون فهمها.

مثال على ذلك: تعريف مصطلحات ووصف أشياء وحوادث وإنشاء جداول أو رسوم بيانية يبين تطور التواصل.

مثال: وصف التغير على ارتفاع الماء في نهر مع مرور الزمن بواسطة الحديث أو الكتابة أو إظهار ذلك في جدول تكراري أو مخطط بياني.

ويوجد أشكال مختلفة لنقل الأفكار (التواصل) مثل المعادلات، والرسوم البيانية والجداول والرسوم التوضيحية، واستخدام التحليل الرياضي لوصف وتفسير النتائج.

القياس Measuring:

يضيف القياس الدقة إلى الملاحظة والتصنيف والتواصل. ويتطلب وجود وحدة قياس لقياس الصفة أو الشيء.

مثال: قياس الأشياء باستخدام أدوات قياس مثل المسطرة والمتر، والميزان، والمخبار المدرج، والمكيال، والساعات، والأجهزة الكهربائية ... الخ. كما يتضمن القياس اختيار الوحدة المناسبة للقياس، مثلاً لا يمكن استخدام وحدة السنتيمتر لقياس المسافة بين مدينتين.

مثال: استخدام المتر لقياس طول طفل.

ملاحظة: النظام المتري هو نظام القياس في العلوم.

نشاط رقم (1):

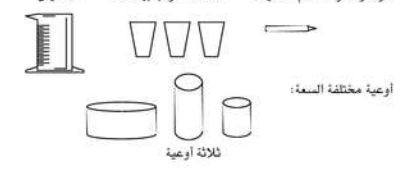
موضوع النشاط: كيف نقيس المادة؟

المهارة: القياس، الاستدلال.

المستوى: 8-9 سنوات.

المواد والأدوات: قلم تخطيط، ثلاثة أكواب بها ماء، مكيال

أوعية مختلفة السعة:



ثلاثة أوعية

خطوات العمل:

1- أضع خطاً على كل وعاء بحيث تكون الخطوط على نفس الارتفاع.
2- اسكب الماء في الأوعية المختلفة، حتى مستوى الخط.
3- اسكب ماء أحد الأوعية في المكيال وأسجل الرقم الذي حصلت عليه.
4- أكرر الخطوة (3) مع بقية الأوعية.
5- أقارن الأرقام، ماذا استدل؟.

التقدير:

استخدام المحاكمة العقلية لتقريب كمية ما أو قيمة ما. وهو مبني على معرفة القياس ويفيد في الملاحظات السريعة التي لا تتطلب الدقة.

مثال على التقدير:- أقدر ارتفاع الكرسي بحوالي المتر.

- اعتقد أن كمية الماء في الكأس حوالي 200 مللي لتر.

التنبؤ Predicting

نمط من أنماط التفكير يتطلب إعطاء أفضل تقدير مبني على المعلومات المتوافرة لدى الفرد. ويهدف إلى التعرف على النتيجة المتوقعة أو الحدث المتوقع.

مثال: علماء الأرصاد الجوية يتنبؤون بالطقس قبل حدوث الحالة الجوية الفعلية استناداً إلى الملاحظات المتراكمة، وبناءً على تحليل المعلومات، واعتماداً على خبراتهم السابقة.

مثال على ذلك:

- تصنيف الأشياء إلى مواد يجذبها ومواد لا يجذبها المغناطيس قبل التجريب.
- تصنيف الأشياء إلى مواد تطفو والي مواد تغوص في الماء قبل التجريب.
- التنبؤ بحجم وشكل مكعب من الجليد بعد تسخينه لمدة 10 دقائق.

ويعتمد ثبات التنبؤ على صدق القوانين والنظريات والمبادئ التي استخدمت في التوصل إليه. وقد يتطلب استخدام أساليب مختلفة لإثبات صحته (مثل التجريب) أو لرفضه.

وفيما يلي نشاط على التنبؤ:

نشاط رقم (1):

موضوع النشاط: الخليط

المستوى: 8-9 سنوات

المهارة: التنبؤ (التوقع)

المواد والأدوات:





نصف كوب ماء فاتر

ملعقة

ملح

صحن

خطوات العمل:

1- اخلط ملعقة كبيرة من الملح بالماء، حرك الخليط جيداً.

2- ضع خليط الملح والماء في الصحن.

3- ضع الصحن في مكان دافئ.

4- اذكر ماذا تتوقع؟ أو ماذا سيحدث؟

5- راقب الخليط لمدة يومين. هل ما توقعته كان صحيحاً؟

استخدام الأرقام:

وهي عملية عقلية يستطيع فيها المتعلم استخدام الأرقام بشكل صحيح، وتأتي الأرقام عادة نتيجة قيام المتعلم بالملاحظة أو القياس باستخدام أدوات القياس. فعندما نقول إن طول طفل يساوي 98 سم، وإن كثافة الحديد تساوي 7.8 جم/سم^3 ،وعندما نقول إن معدل سرعة السيارة يساوي 80 سم/ ساعة فإننا نستخدم الأرقام للتعبير عن حقائق وبيانات وعلاقات في مادة العلوم. وهذا يعني وجود الترابط بين مادتي العلوم والرياضيات، كما يعزز مبدأ التكامل بين مادة العلوم ومادة الرياضيات.

الاستدلال Inferring

هو استنتاج ذات علاقة بالسبب المؤدي إلى الملاحظة، أو هو التعرف على خصائص شيء مجهول من خصائص شيء معلوم ويبدأ الاستدلال بالملاحظة.

مثال (1): قد يلاحظ الأطفال أن جميع الأجسام التي طفت على سطح الماء كانت أجساماً صلبة خفيفة الوزن وبالتالي قد يستدلوا من ذلك أن جميع الأجسام الخفيفة تطفو على سطح الماء.

مثال (2): الحكم على شخص انه سعيد لأنه يبتسم ولأنه يدندن أحد ألحان الأغاني.

مثال (3): عند وضع ورقة عباد شمس حمراء في محلول (س) فإنها تصبح زرقاء.

الملاحظة: ورقة عباد الشمس الحمراء ازرقت.

الاستدلال: المحلول (س) محلول قاعدي.

أي أن الاستدلال مبني على الملاحظة

لذلك يتضمن الاستنتاج مجموعة من المهارات السلوكية الفرعية منها:

- الملاحظة.
- الربط بين الخصائص الظاهرة وغير الظاهرة.
- التوصل إلى استنتاج مبني على الملاحظة.

وفيما يلي نشاط على الاستدلال:

نشاط رقم (1):

موضوع النشاط: تغير الماء - الماء في الهواء.

المهارة: الملاحظة - الاستدلال

المستوى: 7-9 سنوات

المواد والأدوات: ماء، كأس ماء، كيس نايلون، شريط لاصق.

خطوات العمل:

1- أملأ كل كيس نايلون إلى منتصفه ماء.
2- ضع الكيس الأول على شباك مشمس وضع الكيس الآخر على شباك في الظل.
3- لاحظ الكيس بعد مرور 60 دقيقة، أي الكيسين حدث به تغير أكبر؟
4- استدل على سبب التغير.

المهارات المتكاملة

تعتمد مهارات عمليات العلم المتكاملة على مقدرة الطلاب التفكير بمستوى عال، والتأمل في أكثر من فكرة في آن واحد. وتعد المهارات الأساسية من مستلزمات المهارات المتكاملة، وتتألف هذه المهارات من:

- تحديد وضبط المتحولات Controlling variables
- تعريف المتحولات عملياً Defining variables
- فرض الفرض Formulating Hypotheses
- التجريب Experimenting
- تفسير البيانات Interpreting Data
- إنشاء المخططات البيانية
- إجراء الاستقصاءات

تحديد وضبط المتحولات Controlling variables

وهنا على الطالب أن يحدد العوامل التي يمكن أن تؤثر في نتيجة تجربة ما وإبقائها ثابتة. بينما يسمح لعامل أو متغير آخر بالتحول أو التغيير ونسميه المتغير المستقل.

مثال: نزرع بذوراً في أوعية مختلفة في نفس التربة وكمية الضوء والماء ودرجة الحرارة. نغير فقط كمية السماد التي تعطى لكل بذرة.

هنا المتحول (المتغير): كمية السماد المقدمة .

العوامل الثابتة (المضبوطة): كمية الضوء، الماء، درجة الحرارة، التربة.

لذلك فإنه في عملية تحديد المتغيرات يكون الطالب قادراً على:

- تحديد المتغيرات المستقلة.
- تحديد المتغيرات التابعة.
- تحديد المتغيرات التي ضبطت في التجربة.
- إجراء التجربة لمعرفة أثر متغير مستقل على متغير تابع.

التعريف العملياتي Defining operational

هو تعريف يستخدمه الأطفال عندما يستخدمون الملاحظات والمعلومات السابقة في وصف أو تسمية شيء.

مثال 1 : الحمض هو المادة التي تحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

مثال 2: الأكسجين يؤدي إلى اشتعال شظية متقدة (ملاحظة) عند إدخال الشظية (عمل أو فعل أو أداء) في مخبار مملوء بالأكسجين.

التعريف الثاني يمكن أن يلاحظه التلميذ كما يمكن أن يعمله.

صياغة الفرض Formulating Hypotheses

الفرض حل مؤقت لم تثبت صحته بعد. وصياغة الفروض تشبه التنبؤ ولكنها أكثر دقة ومنهجيه. والغرض هو استعمال المعلومات للوصول إلى أفضل تخمين عن النتائج المتوقعة لتجربة ما.

مثال: كلما زادت كمية السماد المقدمة كلما كان نمو النبات أكبر.

والفرض يمكن اختبار صدقه عن طريق التجربة أو الملاحظة. فعندما لاحظ نيوتن سقوط التفاحة على الأرض صاغ الفرض التالي: يوجد للأرض قوة تجذب بها الأجسام نحوها. ويبقى الفرض صحيحاً ما دام قادراً على التفسير والتنبؤ.

التجريب Experimenting

موقف مصطنع يلجأ إليه الباحث لجمع بيانات أو معلومات عن ظاهرة أو للتأكد من

صدق معلومة أو لاختبار صدق فرض. يتطلب استخدام مهارات تفكير عديدة لتصميم وإجراء اختبار.

من هذه المهارات:

- طرح أسئلة البحث.
- صياغة الفرضيات.
- تحديد المتغيرات وضبطها.
- استخدام التعريفات العملياتية.
- إجراء التجربة.
- تفسير المعطيات

مثال: العمليات الإجرائية الشاملة لاستقصاء أثر كمية السماد على نمو النبات.

وفي التجريب يضطر الباحث إلى إبعاد أثر بعض المتغيرات والإبقاء على أثر بعضها وذلك لملاحظة أثر متغير معين في متغير آخر وقد لعب التجريب دوراً مهما في تقدم المعرفة وتراكم المعلومات خاصة في العلوم الطبيعية.

الرسم البياني:

يعني تحويل المعلومات أو القياسات إلى مخطط يظهر العلاقة بين القياسات.

مثال: الرسم البياني الذي يبين ارتفاع النبات كمتغير تابع للزمن (الأسبوع). حيث يمكن أن يظهر الزيادة في الارتفاع بزيادة العمر (عمر النبتة بالأسابيع).

تفسير المعطيات Interpreting Data

ويعني جمع الملاحظات والقياسات ثم تبويبها بشكل منظم حتى يمكن للطالب التوصل إلى استنتاجات صحيحة من خلال قراءة الجداول أو الرسوم البيانية.

مثال: قراءة المعلومات عن نمو النباتات المذكورة في المثال السابق والتوصل إلى الاستنتاجات من خلال المعلومات المعطاة في الجدول أو الرسم البياني، يمكن أن يساعد التفسير في الوصول إلى النتيجة الآتية: إن زيادة كمية السماد المقدمة للنبات تؤدي إلى زيادة في نموه. والتفسير ييسر أهداف العلم المختلفة: الفهم والتنبؤ والتحكم، وكما رأينا فهو يعتمد على الملاحظة والتصنيف والاستدلال والتواصل.

تشكيل النماذج (النمذجة)

وتعني أن يبتكر الطلاب أفضل استنتاج من التجربة قد يكون الاستنتاج مجرداً أو ملموساً.

مثال: في التجربة السابقة، يمكن أن يتوصل الطلاب إلى أفضل كمية سماد يمكن أن نعطيها للنبات ليكون نموه أفضل ما يمكن. كما يمكن أن يستنتج الطلاب تأثير الكمية القليلة من السماد على نمو النبات أو تأثير زيادة كمية السماد على نمو النبات.

الاستقصاء:

هي مهارة تتطلب الملاحظة وجمع المعلومات وتحليلها واستخلاص النتائج لحل المشكلات.

مثال: في تجربة النبات السابقة يمكن متابعة التجربة لاستخلاص أو تقدير كمية السماد اللازم تقديمها لتغذية نباتات المدرسة.

أهمية مهارات عمليات العلم:

يمكن إيجاز الأهمية بما يأتي:

1- تساعد مهارات عمليات العلوم الأطفال على توسيع تعلمهم من خلال الخبرة المباشرة، بدلاً من أن تعطى لهم جاهزة من قبل المعلم.

2- تساعد مهارات العمليات الأساسية في العلوم الأطفال على اكتشاف معلومات جديدة، وعلى تجميع وتصنيف المعرفة من خلال الفهم في داخل غرفة الصف وخارجها وليس عن طريق التلقين.

3- تساعد المهارات المستخدمة في العلوم على تطوير المهارات المفيدة في المواد الأخرى.

4- يمكن أن تساعد طلاب المدارس الابتدائية والإعدادية على زيادة قدرتهم في تحديد المتغيرات وضبطها ووضع الاستنتاجات ذات المعنى.

5- تنمي الاتجاهات العلمية عند التلاميذ مثل: حب الاستطلاع، والموضوعية والتأني عند إصدار الأحكام وغيرها من الاتجاهات العلمية التي تهدف إليها مادة العلوم.

6- تنمي عند التلاميذ التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وذلك لأنها تعتمد على الملاحظة وتنظيم المعلومات في جداول وتفسيرها وإجراء التجارب وفرض الفروض واختيار الحل الأنسب والوصول إلى التعميم.

3- المعرفة العلمية (نتاجات العلم)

عندما يستخدم الأطفال مهارات عمليات العلم فإنهم سيكونون أو يكتشفون الكثير من تلقاء أنفسهم. فباستخدام مهارات عمليات العلم سوف يكتسبون المعرفة ويجمعون المعلومات ويعالجونها وسيقومون بصياغة المفاهيم عن عالمهم الطبيعي والموارد الطبيعية الموجودة فيه وأثرها في المجتمع.

كما أن المعرفة سوف تزودهم بكيفية استخدامها. كما أن المعرفة العلمية تجعلهم يدركون أن الكثير من العلوم تجريبي، كما أن المعرفة التي يحصلون عليها ليست مطلقة وإنها يمكن أن تتغير مع الزمن. كما أن نتائج الأبحاث قد تفسر بأشكال مختلفة وذلك لأن التفسيرات تختلف باختلاف الأشخاص وأن الاختلاف بين الأشخاص يعتمد على قيمهم وخبراتهم.

أمثلة على المعرفة العلمية:

إن معلومات العلوم وأفكارها اللتين تشكلان أساسها المعرفي يطلق عليها اسم النتاجات. وذلك لأن الاكتشافات الجديدة هي نتاجات الفضول والتجريب. كما إن الاكتشافات الجديدة غالباً ما تقود إلى تساؤلات وتجارب أخرى مما يؤدي إلى اكتشافات جديدة أخرى. كما أن حلول المشكلات العلمية يؤدي إلى خلق مشكلات جديدة تحتاج إلى حل.

وهكذا، فإنه بفضل حب الاستطلاع والتجريب عند الإنسان والرغبة في تفسير الظواهر الطبيعة حدث الانفجار المعرفي للمعلومات الجديدة التي تضاف إلى المعرفة السابقة.

تتألف المعرفة العلمية من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والنظريات وفيما يأتي توضيح لمفهوم كل منها.

الحقائق Facts

هي معلومات أو علاقات يمكن إثبات صحتها عن طريق الملاحظة والقياس. كما قد تشير إلى تعميم يتم التسليم بصحته دون الحاجة إلى التحقق من صحته (هويدي، 2002).

- ينساب الماء من أعلى الجبل إلى الأسفل.
- من واقع الحياة: يتجمع لدى مجموعة تقوم بمشروع معين كيلو جرام واحد من نفايات المواد الصلبة مثل العلب والكرتون والورق وغيرها.

- يزداد طول قضيب من النحاس بزيادة درجة حرارته.
- يجذب قضيب البلاستيك (أو القلم) المدلوك بالحرير قصاصات الورق الخفيفة.

المفاهيم Concepts

هي الوحدات البنائية للعلوم، وكل مفهوم له مدلول معين يرتبط به. فالمفهوم فكرة مجردة تشير إلى شيء له صورة في الذهن، وقد تعطى هذه الفكرة المجردة اسماً يدل عليها. من الأمثلة على المفاهيم: رجل، شجرة، جزيء، ذرة، الحجم، الكثافة.

ومفهوم المفهوم: هو المعنى الذي يدل على المفهوم مثلاً مفهوم النمر: حيوان ثدي له أربعة أرجل ويغطي جسمه شعر مخطط. ومفهوم الكثافة: كتلة واحد سنتمتر مكعب من المادة. والمفاهيم قد تكون أولية مثل الزمن والكتلة، وقد تكون مشتقة مثل الكثافة والسرعة؛ أو قد تكون المفاهيم محسوسة مثل الحرارة، والحشرة، أو مجردة مثل الفوتون (كم الضوء) والذرة (أصغر وحدة في العنصر).

المبادئ Principles

هي أفكار أكثر تعقيداً مكونة من عدة مفاهيم مرتبطة مع بعضها. وتقوم على التعبير إذا كان ..... فإن .....

مثال: 1- إذا سخنا أسلاك المعدن فإنها تتمدد.

2- إذا غمر جسم في سائل فإنه يفقد من وزنه بقدر وزن السائل المزاح.

3- إذا ضغطنا كمية معينة من غاز فإن حجمها سوف يقل عند ثبات درجة الحرارة.

4- إن زيادة عدد الثغور في الورقة يزيد من عملية النتح.

نلاحظ أن المبدأ الأول يتكون من عدة مفاهيم هي الحرارة، أسلاك، معدن، وتمدد الأسلاك.

وأن المبدأ الثالث يقوم على المفاهيم الآتية: زيادة الضغط، غاز، نقصان الحجم.

النظريات

وتتكون من عدة مبادئ مرتبطة مع بعضها. كما يمكن أن نقول إن النظرية تعميم لمجموعة من القوانين التي تتناول أحداثاً متشابهة، لكن يمكن أن تتخطى تلك القوانين لتشمل أحداثاً أخرى مماثلة لم يجر عليها أي بحث بعد. وتستخدم النظريات للشرح والربط

والتنبؤ كمثال على النظريات، نظرية الجاذبية كنظام عام. ومن النظرية تنبثق مجموعة من القوانين الخاصة مثل علاقة الأجسام الموجودة في مجال الأرض مع بعضها وعلاقتها بالأرض، وكذلك علاقة الأجسام الموجودة في مجال كل جرم سماوي وهكذا.

على المعلم أن يجعل الطالب يدرك أن النظرية مبنية على أفضل المعلومات التي تمكن العلماء من جمعها. وأن كثيراً من النظريات والمبادئ التي يعتقد بها العلماء يمكن أن تدحض في المستقبل عند اكتشاف أفكار جديدة. وعلى الطالب أن يدرك أهمية تعلم النظرية أو المبدأ وذلك لأنه يكون قادراً على حل بعض المشكلات. فقد كان يستخدم نظام بطليموس في الملاحة لعدة قرون، كما استخدمه العرب بثقة لقطع الصحراء شديدة الحرارة وفي الليالي الباردة، كما استخدمه ماجلان أيضاً للإبحار حول الأرض بأمان وكان ذلك قبل نشر كوبرنيكس لنظريته الفلكية الجديدة (Prather, 1991).

إن العلماء يدركون حدود معرفتهم ولكنهم يدركون أن النظريات تمثل أفضل المعلومات المتوافرة لديهم حالياً، لذلك من المفيد أن نتعلم نظريات العلوم حتى لو استبدلت في المستقبل.

وتتضمن النظرية عادة الحقائق والمفاهيم والمبادئ وكمثال على ذلك: النظرية الموجية لهيجنز:

حقائق: الضوء لا يسير في خطوط مستقيمة إذا مر في شقوق ضيقة.

مفاهيم: الموجة، طول الموجة، صدر الموجة، التردد، الحيود.

مبدأ: كل نقطة على صدر الموجة تمثل مصدراً ضوئياً جديداً.

لقد استطاعت النظرية الموجية لهيجنز تفسير الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود والاستقطاب بشكل جيد ولكنها عجزت عن شرح الظاهرة الكهرومغناطيسية: بمعنى أن درجة الثقة بالنظرية تبقى عالية ما دامت قدرتها على تفسير أكبر عدد من الظواهر عالية.

من أمثلة النظريات العلمية: النظرية الجزيئية لتركيب المادة- النظرية الأيونية- النظرية الذرية- نظرية الحركة للغازات. ويبين النجدى وزملاؤه (2002) معطيات النظرية الجزيئية لتركيب المادة وهي: المادة تتكون من جزيئات، وهذه الجزيئات:

أ- في حركة مستمرة.

ب- بينها قوة تماسك تكون كبيرة في حالة المواد الصلبة.

ج- بينها مسافات تسمى المسافات البينية.

د- لها طاقة حركية وطاقة وضع

من خلال هذه النظرية يمكن تفسير ما يأتي مثلاً:

- انتقال رائحة العطر في الغرفة.
- إمكانية تجزئة المادة بسهولة.
- تمدد قضبان سكك الحديد في الصيف.

العمليات العلمية ومناهج العلوم

اهتمت معظم مشاريع مناهج العلوم بالعلم كمحتوى وبالعلم كطريقة، ومن هذه المشاريع التي أشرنا إليها:

- مشروع منهج العلوم كمدخل مبني على العمليات (Science A Process Aproach "SAPA")
- ومشروع دراسة العلوم في المرحلة الابتدائية (Elementary Science Studies "ESS")
- ومشروع دراسة تحسين منهج العلوم (Science Curriculum Improvement Study "SCIS")

لقد ركز مطورو منهاج العلوم (SAPA) على ثمانية عمليات تبدأ من رياض الأطفال وحتى الصف الثالث وهي: رونالد ج جود (2004)

1- الملاحظة Observing

2- التصنيف Classifying

3- استخدام الأرقام Using Number

4- القياس Measuring

5- استخدام العلاقات بين الفراغ والزمن Using Space-Time Relationship

6- التواصل Communicating

7- التنبؤ Predicting

8- التفسير Inferring

وركز في الصفوف من الرابع حتى السادس على العمليات المتكاملة الآتية:

9- التعريف إجرائيا Defining Operationally

10- تفسير البيانات Interpreting data

11- صياغة الفرضيات Formulating Hypothesis

12- ضبط المتغيرات Controlling variables
13- التجريب Experimenting

وتعتقد مجموعة (SAPA) أن هذه العمليات الثلاث عشرة تحد مجالات العلم لأطفال المدرسة الابتدائية.

أما سلسلة (هاركورت- جيوبروحكتس- العبيكان، 2004)، التي تطبق مناهجها لمادة العلوم في دولة الإمارات العربية المتحدة، فتشابه مهارات عمليات العلم التي تركز عليها في مناهجها مع المشاريع العالمية. أما مهارات عمليات العلم التي تهتم بها في المرحلة الابتدائية فهي:

1- الملاحظة.
2- المقارنة
3- التصنيف- الترتيب.
4- جمع البيانات وتسجيلها وعرضها.
5- استخدام الأعداد.
6- تخطيط أبحاث بسيطة وتنفيذها.
7- القياس.
8- التوقع.
9- الاستدلال.
10- الاستنتاج.
11- استخدام العلاقة الزمانية المكانية.
12- تكوين نماذج أو استخدامها.
13- وضع فرضيات.

(كتاب المعلم للعلوم - الصف الأول، 2004)

كما يمكن أن نلحظ التشابه في المحتوى في مناهج العلوم المطورة عند كل من هاركورت (Harcourt) التي تطبق في دولة الإمارات العربية، وسكوت، فورسمان (Scoot, Forrsman) ومناهج جن (Ginn) لمادة العلوم. حيث يبين جدول رقم (3) وحدات العلوم في الصف الخامس الابتدائي في كل من هذه المشاريع.

جدول رقم (3) ملخص وحدات العلوم في ثلاثة كتب العلوم في الصف الخامس

هاركورت Harcourt	جن Ginn	سكوت، فورسمان Scott, Forsman
1- الإنسان والأرض - قوة الجاذبية. - الكتلة- الوزن - التفاعلات - المدارات - قوانين نيوتن **2 تحت السطح:** - التعرية. - الحفريات. - التغيرات الداخلية، الصخور. - التغيرات الكيميائية والفيزيائية. - الجزيئات التفاعلات الكيميائية - التركيب الكيميائي كيمياء الأرض. **3- الأرض والنجوم** - الحركة المستمرة - الطيف والضوء والموجات، التحليل الطيفي **4- الأشياء الحية** - الخلايا - الجزيئات	**1- الأوراق والغذاء** - أنواع الأوراق - التركيب الضوئي، الماء **2- الطاقة والشغل** - الروافع - حفظ الطاقة، طاقة الوضع، طاقة الحركة، الطاقة الحرارية. **3- الكواكب والحركة** - المدارات - قوانين كبلر - القوى المركزية - القوى الطاردة المركزية **4- جسم الإنسان** - القلب، تدفق الدم - الجهاز العصبي. **5- الجسيمات في الحركة** - المادة كجسيمات - درجة الحرارة. - سرعة الجسيمات	**1- الطقس** - أثر كل من الحرارة والجاذبية والرطوبة والضغط **2- الطاقة:** - القوة والشغل - آلات الاحتراق الداخلي **3- النباتات** - نمو النبات - زراعة النبات **4- الأرض والقمر** - الدوران - القوة الطاردة المركزية - الفصول - المد والجزر **5- العناصر والكيمياء** - الحمض والقواعد - التأكسد - التركيب الجزيئي - المركبات الكيميائية - التفاعلات الكيميائية **6- الحيوانات** - وحيدة الخلية - الحشرات - الأنواع الراقية **7- الصوت** - الموجات الصوتية ومصادرها - التردد

أهداف العلم:

1- الوصف والتفسير Description and Interpretation

أي وصف الظواهر الطبيعية أو البيولوجية التي تحيط بالإنسان. إن وصف الظواهر لا يؤدي إلى فهم الظواهر أو التعرّف إلى العوامل التي تؤثر فيها أو الأسباب التي أدت إلى حدوثها. فعندما نقول أن المغناطيس يجذب المواد المغناطيسية مثل برادة الحديد والمسامير والدبابيس، فإننا نعبر عما يحدث من اقتراب المواد المغناطيسية نحو المغناطيس، ولكننا لا نفسر سبب انجذاب المواد المغناطيسية نحو قضيب المغناطيس، ولتفسير هذه الظاهرة نقول إن المغناطيس يؤثر على المسمار فترتيب جزيئاته المغناطيسية الصغيرة بحيث يصبح القطب القريب قطباً مخالفاً لقطب المغناطيس الأصلي وبالتالي يحدث التجاذب بين قطب المغناطيس والمسمار الذي يصبح مغناطيسياً بالتأثير.

2- التنبؤ Prediction

ويعني التوقع أي توقع حدوث الظاهرة مثال على ذلك ماذا يحدث لو قرّبنا قضيب المغناطيس من إبرة مصنوعة من الحديد؟ إن التوقع يعتمد بالتأكيد على الوصف والتفسير. لذلك نتوقع أن الإبرة المغناطيسية التي تتخذ اتجاه شمال- جنوب مغناطيسي سوف لا تتجه بذلك الاتجاه إذا وضعت بالقرب من قطع حديدية، وذلك بسبب تأثيرها على القطع الحديدية ومغنطتها والتي ستؤثر بدورها على الإبرة المغناطيسية.

3- الضبط والتحكم Control

ويعني الضبط والتحكم بالمتغيرات، وتزداد قدرة الإنسان على الضبط والتحكم بالمتغيرات كلما زاد فهمه وتفسيره للظواهر الطبيعية. فإذا عرفنا أن احتراق المواد القابلة للاحتراق لا يمكن أن يتم إلا بوجود الأكسجين، فإنه يمكننا التحكم بعملية الاحتراق وذلك عن طريق زيادة أو إنقاص كمية الأكسجين. وكمثال آخر نعرف أن المعادن تتمدد بالحرارة. لذلك فإننا نتوقع أن تتمدد قضبان سكة الحديد في شهر الصيف أو عند مرور القطار فوقها مما قد يؤدي إلى تقوسها وانكسارها، لذلك فإنه يمكننا تلافي ذلك عن طريق ترك المسافات اللازمة بين قضبان السكك الحديدية وذلك لتلافي تقوسها وانكسارها. ومن ظاهرة انخفاض درجة غليان الماء كلما ارتفعنا للأعلى، أي انخفاض درجة غليان الماء كلما انخفض الضغط، أو زيادة درجة غليان الماء كلما زاد الضغط على سطح الماء، فإنه يمكن

التحكم في درجة غليان الماء وزيادتها أو إنقاصها حسب الحاجة، لذلك نستخدم طناجر الضغط في طبخ الطعام وذلك بزيادة درجة غليان الماء عن طريق الإغلاق المحكم وزيادة الضغط داخل طنجرة الطعام، مما يسهل عملية نضج الطعام بسبب ارتفاع درجة الحرارة داخل الطنجرة إلى أكثر من 100 درجة مئوية.

أهداف تعليم العلوم الحديثة

يهدف تعليم العلوم الحديثة إلى فهم الأجزاء الثلاثة للعلوم، المعرفة والمهارات والمواقف. أما الهدف الرئيسي في تعليم العلوم فهو تزويد التلاميذ بالخبرات التي ستساعدهم ليصبحوا مثقفين علمياً، حيث إن النظرة الحديثة للتعلم العلمي تشمل الرياضيات والعلوم الطبيعية والتكنولوجيا بالإضافة إلى العلوم الاجتماعية.

ويقدم (Rutherford and Ahlgren, 1990) نظرة شاملة لتعلم العلوم الحديث حيث يشران إلى الهدف الأساسي لتدريس العلوم من خلال أن متعلم العلوم شخص يدرك بأن الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا هي مشروعات إنسانية مترابطة وذات علاقات متبادلة، وأنه يفهم مبادئ العلوم ومفاهيمها الأساسية ويألف العالم الطبيعي حيث يدرك تنوعه، كما يستخدم المعرفة العلمية وطرق التفكير العلمي في حل مشكلات الفرد الاجتماعية.

إن هذا الهدف يتضمن جعل الطلاب في المقام الأول بين دول العالم في تحصيل مادتي العلوم والرياضيات. وفي العلوم الحديثة يعد الطلاب ليشاركوا بفعالية في الحياة المدنية، وليكونوا عمالاً منتجين ومتعلمين طيلة حياتهم. كما تتنبأ هذه الرؤية لـ (Rutherford and Ahlgren, 1990) بأن الطلاب سيكونون مواطنين مخلصين يسعون إلى إيجاد ديموقراطية قوية تدعم اقتصاد الوطن وتحافظ على مكانة متقدمة في العلوم والتقنيات.

إن الرؤية الحديثة لتعلم العلوم توجهنا إلى فلسفة الأقل هو أكثر بمعنى أن الاتجاه يسير نحو تدريس مواضيع أقل وإنجاز عمل يدوي وتعلم أكثر

كيف نساعد الأطفال على التعلم:

إن إثارة الدافعية عند الأطفال لتعلم العلوم مهمة معقدة، فعند مقارنة مجموعتين من الأطفال الأولى في المرحلة الابتدائية؛ والثانية في المرحلة الإعدادية نجد أن الفروقات الجسمية والعقلية والانفعالية والاجتماعية واضحة. حيث يكون أطفال المرحلة الابتدائية أصغر حجماً،

وبنية عضلية أقل نمواً وعلاقاتهم الاجتماعية مع الآخرين ضعيفة، وسريعي الانفعال بينما يكون أطفال المرحلة الإعدادية أكثر خبرة، ويتأثرون ويتعاونون مع أقرانهم ويميلون إلى تكوين مجموعات الرفاق أو الأصدقاء ويميلون إلى مناقشة الأشياء المجرّدة والمنطقية ويبتعدون عن التعلم باستخدام الحواس، كما إنهم يوظفون اللغة في علاقاتهم واتصالهم بالآخرين.

يحصل التغير والنمو عند الأطفال مع مرور الزمن حيث تتغير أجسامهم وتصبح حركاتهم متزنة ويمكن أن تسهم دروس الرياضة والتمارين الرياضية في توفير النمو الجسمي الملائم للفرد، بينما توفر التمارين الحسابية واللغوية والهندسية والأنشطة المختلفة النمو للعقل. لذلك لكي نضمن نمو الطفل نمواً سليماً علينا توفير ما يأتي إليه:

1- الخبرة الحسية المباشرة

إن توفير الخبرة الحسية المباشرة يساعد الأطفال على التعلم وإن تمكين الأطفال من استخدام حواسهم الخمس في التعليم يجعل التلاميذ أكثر شوقاً ودافعية نحو التعلم. مثلاً إن تدريس الأطفال عن الأطعمة الحلوة والحامضة أو المرّة لا يمكن أن يكون فعالاً باستخدام المحاضرة أو الاستماع فقط ولكن لابد من تهيئة الفرصة لكل طفل أن يتذوق الأطعمة، كذلك الحال عند تدريس الأطفال عن الحيوانات الثديية باستخدام الصور والحديث عنها، سيكون ذلك أقل إثارة للتلاميذ فيما لو سمح لهم بزيارة حديقة الحيوان ومشاهدتها عن قرب وملاحظة حركات تلك الحيوانات وإرضاعها لصغارها.

2- توفير الأنشطة الفيزيائية والحركية لأطفال المرحلة الابتدائية

نلاحظ أن أطفال المرحلة الابتدائية لا يستطيعون الجلوس لمدة طويلة، في حين يستطيع طلاب المرحلة الإعدادية الجلوس لمدة أطول، وإن الأطفال إذا أجبروا على الجلوس لمدة أطول سيصبحون أكثر تعباً. وتشرح مارثا (Martha, 1989) أستاذة علم الأعصاب وذلك بالقول أن الدماغ في الفص الأمامي يكون في حالة طور ونمو في هذه المرحلة الابتدائية، وكلما نما دماغ الطفل أكثر كلما أصبح الطفل قادراً على التحمل أكثر. إن توفير الأنشطة الفيزيائية للطفل تساعد في توفير الخبرات لتطوير التفكير واللغة عند الطفل.

3- توفير الاتصال مع الآخرين

إن توفير التواصل ما بين الأطفال الصغار، والتواصل ما بين الأطفال الصغار والبالغين

عن طريق استخدام الكلام والحديث إليهم يتعلم الأطفال اللغة واستخدامها. لذلك لابد من توفير خبرات التواصل باستخدام اللغة، فذلك يشجع على تطوير لغة الطفل وعلى تنمية تفكيره.

4- توفير الأنشطة الاجتماعية

إن توفير الأنشطة الاجتماعية للأطفال مهم. والعلوم يمكنها أن توفر هذه الأنشطة عن طريق وضع الأطفال في مجموعات والعمل التعاوني، وبالتالي تتكون العلاقات الاجتماعية بين الأطفال. وقد وجدت بعض الدراسات أن الأطفال الذين يتنشؤون في بيئة غير اجتماعية لا يعملون بشكل جيد في المدرسة وقد يؤدي ذلك إلى تسربهم من المدرسة. إن العلوم بإمكانها توفير الحياة الاجتماعية للتلاميذ عن طريق العمل التعاوني وعن طريق عمل المشروعات.

5- توليد الثقة بالنفس عند الأطفال

يبذل الأطفال جهداً كبيراً من أجل إرضاء مدرسيهم أو تحقيق توقعات أولياء الأمور أو المعلمين. يمكن توليد الثقة بالنفس عند الطفل عن طريق توفير العمل في مجموعات، وأن المجموعة إذا أخفقت في تحقيق الهدف عليها أن تعيد العمل والتعاون مرّة ثانية. وأن يشعر المعلم المجموعة أن بإمكانهم النجاح وتحقيق الأهداف المنشودة عن طريق التعاون وبذلك الجهد والإرشاد، ولكن ليس عن طريق المنافسة بين الأطفال فالتعاون يولد الثقة بالنفس ويقلل مشاعر العجز عند الأطفال.

البنائية هي المنظور السائد في العلوم

يختلف المنظور البنائي في تعليم العلوم عن المنظور العادي في تدريس العلوم الذي يعتمد الحوار والمناقشة. والبنائية "Constructivism" هي الاسم العام الذي أعطي للمنظور السائد في العلوم. يختلف دور المعلم في البنائية اختلافاً كبيراً عن دوره في التعلم العادي، كما يختلف دور المتعلم أيضاً في البنائية عن دوره في التعلم عن طريق الحوار. فالمعلم في المنظور البنائي يختار المواد التدريسية بعناية شديدة، كما يشرك المعلم المتعلمين بشكل فعّال ويشجعهم على بناء فهمهم الخاص عن طريق تلمسهم للواقع الذي يحيط بهم.

إن النظرة البنائية للتعلم تؤكد على ضرورة بناء المتعلمين ثم إعادة بنائهم للمعاني الخاصة بأفكارهم المتعلقة بكيفية عمل العالم. (Good, W. and St Julien, 1993). إن نوعاً

واحداً من الخبرة الحسية غير كاف لتكوين تعلم له معنى، وإن الخبرة تتطلب إثارة لجميع الحواس عند الطفل إذا أراد أن يحصل على تعلم ذي معنى. وإن المثل الصيني يحمل أهداف البنائية: أسمع وأنسى، أرى وأتذكر، أعمل وأفهم.

يعرّف جوزيف نوفاك (Joseph Novak, and Gowin, D., 1986) البنائية أنها الفكرة (التصور) التي يبنيها البشر، أو هي عملية بناء معنى داخل أفكارهم نتيجة جهد مبذول لفهمها أو استخراج معنى منها. ويقول نوفاك إن هذا البناء يتضمن في بعض الأحيان تمييزاً لأنظمة جديدة في الأحداث أو الأشياء واختراع مفاهيم جديدة أو توسيع مفاهيم قديمة، وتمييز علاقات جديدة. وإعادة بناء الأطر المفاهيمية لإيجاد علاقات جديدة ذات مستوى أعلى.

تؤكد البنائية على ضرورة ربط المتعلمين التعلم اللاحق بالتعلم السابق، وأن العنصر المفتاحي للنظرية البنائية يتمثل بأن الناس يتعلمون من خلال البناء الفعّال لمعرفتهم وبمقارنة معلوماتهم الجديدة مع فهمهم القديم والعمل من خلال كل هذه الأشياء للوصول إلى فهم جديد. (Loucks, 1990) و (Petersohn and Knapp, 1993). وكمثال على ذلك فقد يطور الأطفال أفكاراً تمكنهم من تكوين معنى للأشياء التي حولهم.

وقد يحملون هذه الأفكار معهم إلى الصف. ويأتي تعليم العلوم الذي يهدف إلى تزويد الطلاب بالقدرة الإيضاحية بحيث يصبح بمقدورهم تحويل هذه الأفكار إلى أفكار مفيدة. ومن المهم أن نتأكد أنه قد حدث تطوير أو تغير في هذه الأفكار لأن هذا التطور أو التغير سوف يصبح جزءاً من البناء المعرفي للطالب (National Curriculum Council, 1989).

لنلاحظ الفرق الشاسع بين فكرة عالم وفكرة طفل عن النبتة كما يذكر أوزبورن ورفيقه: إن منظور العالم للنبتة قد يكون "النبتة هي منتج"

أما منظور الطفل قد يكون: "النبتة شئ ما ينمو في الحديقة" ، "الأشجار ليست نباتات الآن لكنها كانت نباتات عندما كانت صغيرة" ، "البذور ليست نباتات" . (Osbome and Freyberg, 1990).

إن المنظور البنائي أساسي في نظريات جان بياجيه (Jaen Piaget) وعلماء النفس الجشتالت (Gestalt Psychologists) وجيرم برونر (Jerome Bruner) وفلسفة جون ديوي (John Dewey).

ليس هناك نظرية بنائية واحدة للتعلم. فهناك وجهات نظر متباينة. فالبنائيون المتطرفون

يؤكدون على الاشتراك الفعّال للفرد في بناء المعرفة. بينما يستخدم البنائيون المحافظون خبرات تعلم تعتمد على الأنشطة وعلى المسائل بالإضافة إلى تدخل المعلم للارتقاء بالتراكيب المفاهيمية، كما يحاولون تصحيح تصورات الطالب الخطأ عن طريق مساعدة المتعلمين على بناء فهم قائم على المفاهيم التي يعتنقها المجتمع العلمي.

وتعد إسهامات جان بياجيه (Jean Piaget) ونظريته في التطور المعرفي أساساً للنظرة المحافظة البنائية وسنستعرض فيما يأتي بعض أفكاره الأساسية.

نظرية البناء المعرفي:

لقد طورها جان بياجيه (Jean Piaget) وهي تبني كيف يتعلم الأطفال، وقد وصف فيها بياجيه كيف تتراكم المعرفة في عقل المتعلم عند تشكيل البنى العقلية.

تبين نظرية بياجيه أن الفرد يمر بمراحل في التطور العقلي وترتبط هذه المراحل بمجالات عقلية معينة وهذه المراحل هي: المرحلة الحسية- الحركية، ومرحلة ما قبل العملياتية، والمرحلة العملياتية المحسوسة، والمرحلة العملياتية الشكلية. يوجد الأطفال الصغار في مرحلة ما قبل العملياتية بينما يوجد معظم تلاميذ المرحلة الابتدائية والمتوسطة في مرحلة العملياتية المحسوسة ومرحلة العملياتية الشكلية، مع وجود عدد منهم فيما بين المرحلتين.

1- مرحلة الحس- حركية:

تمتد هذه المرحلة من الولادة إلى نهاية السنة الثانية. يحدث التعلم في هذه المرحلة عن طريق الإحساسات والأفعال والمعالجات اليدوية. يصبح الطفل في هذه المرحلة قادراً على التحرك نحو هدف معين والإمساك به. كما يتعلم في نهاية المرحلة التمييز بين المثيرات. كما يكتسب فكرة ثبات أو بقاء الأشياء حيث يدركها، حيث لو قمت بإخفاء لعبة عنه سيبقى يبحث عنها في نفس المكان ولو لفترة. وفي نهاية هذه المرحلة يبدأ الطفل اكتساب اللغة.

2- مرحلة ما قبل العملياتية:

تمتد هذه المرحلة من 2-7 سنوات. وفيها تزداد قدرة الطفل على اللغة وتسمية الأشياء وتصنيفها. وتتكون عندهم بعض المفاهيم مثل أكبر وأصغر وأطول وأقصر ... الخ، لكنهم لا يكونون قادرين على عكس تفكيرهم، فكمية الطين الموجودة في كرة لو غيرنا شكلها بالضغط إلى الشكل الأسطواني، فإنهم يعتقدون أن كمية الطين قد تغيرت، كذلك قد

يعتقدون أن كمية الماء الموجودة في حوض لو وضعت في أنبوب فإنها ستصبح أكثر مقارنة مع وجودها في الحوض. كما يفشل الأطفال التفكير في أكثر من بعد. ففي تجربة، عرض صندوق يحتوي على 28 كرة خشبية منها 20 كرة بيضاء، 8 كرات سوداء فعندما سئل أي الكرات أكثر الكرات البيضاء أم السوداء؟ أجاب الكرات البيضاء، لكن عندما سئل أيهما أكثر الكرات الخشبية أ م الكرات البيضاء. لم يجب الطفل لأنه لم يستطيع التفكير في بعدين في آن واحد. يميل الأطفال في هذه السن إلى التمركز حول الذات وأن يكونوا غير منطقيين وقد يخلطون بين اللعب والواقع.

3- مرحلة العمليات المحسوسة:

تمتد من سن 7-11 سنة. يصبح تفكير الأطفال في هذه المرحلة منطقياً، فإذا أعطيناه 3 مكعبات مختلفة الحجم فإنه يستطيع تحديد الأكبر حجماً. ويتفاعل الأطفال مع الأشياء الحقيقية ولكن ليس بالأفكار المجرّدة والأطفال الذين يعالجون الأحداث بشكل محسوس يطورون مقدرتهم على التصنيف كما يطورون بعض الإمكانات للانخراط في التفكير الرياضي. ولكننا إذا سألناه سؤالاً يعتمد على التفكير المجرد مثل: إذا كان أ> ب ، ج < ب فأي الحدود الثلاثة أكبر. فإنه سيواجه صعوبة في الإجابة.

وفي هذه المرحلة يتطور مفهوم البقاء من حيث الكتلة والوزن والحجم. فلم يعد الأطول أكبر وزناً أو كمية لأن المادة ثابتة رغم تغير أشكالها. والكميتان المتساويتان في السائل تبقيان متساويتين حتى لو وضعت إحداهما في إناء طويل والأخرى في إناء قصير.

وفي هذه المرحلة تنتقل اللغة من التمركز حول الذات إلى اللغة التي يغلب عليها الطابع الاجتماعي.

4- مرحلة العمليات المجرّدة:

تمتد هذه المرحلة من سن 11 سنة وما بعدها يستطيع الطفل في هذه المرحلة التفكير بعيداً عن الأشياء المادية الملموسة، حيث يستطيع التفكير بشكل مجرّد، كما يمكنه التفكير في أكثر من بعد، كما يستطيع أن يضع عدة بدائل لمشكلة ما، كما يستطيع تحديد العوامل والمتغيرات التي تؤثر في نتائج العلوم وتجاربها، لذلك فهو يفكر كالعالم ويضع الفروض ويقترح الحلول الممكنة ضمن البدائل المتوافرة.

تستخدم المراحل المختلفة لوصف الفروق في النماء بين المتعلمين، كما تستخدم لإظهار

تقدم النضج العقلي من خلال الخبرات التي يجب أن يتعامل معها المتعلم عقلياً. وقد ساعد عمل بياجيه المعلمين في توفير خبرات مناسبة لنمو المتعلم ولعمره الزمني وكلما كانت الخبرات مناسبة لقدراته العقلية كلما كانت فرص نجاحه أكبر.

تكوين التعلم المبني على نظرية بياجيه

1- المعرفة الفيزيائية (المادية):

تتشكل الخبرة الفيزيائية (المادية) في المشاهدات الخارجية والتفاعل مع العالم الفيزياتي. يستطيع الطفل أن يلاحظ أن الزنبرك يستطيل كلما أضفنا ثقلاً إلى مجموعة الأثقال المعلقة به ولن يستطيع الطفل إيجاد مقدار الاستطالة إلا عن طريق التعامل الفيزيائي (المادي) مع الزنبرك.

2- المعرفة الرياضية المنطقية:

إن المعرفة الرياضية المنطقية نمط معرفي أكثر تعقيداً وتنشأ هذه المعرفة عندما يكون المتعلم علاقات عقلية بين المتغيرات مثل أن يجد المتعلم العلاقة بين الوزن المعلق بالزنبرك ومقدار استطالة الزنبرك.

3- المعرفة الخارجية والداخلية:

وتأتي المعرفة حسب نظرية بياجيه من مصدرين: خارجي وداخلي. والمعرفة الفيزيائية تكون غالباً خارجية أما المعرفة الرياضية المنطقية فهي داخلية. ويساعد هذان المصدران: الداخلي والخارجي، المتعلم على تكوين البنى العقلية التي هي عبارة عن صور ذهنية تبنى من خلال المشاهدات والسلوك والتفكير في نماذج محددة.

مفاهيم بياجيه لفهم التشكيل المعقد

قدم بياجيه ثلاثة مفاهيم لفهم التشكيل المعقد خلال عملية التعلم وهي: التوازن والتمثل والاستيعاب.

1- التوازن:

التعلم حسب نظرية بياجيه عملية عقلية نشطة يستطيع المتعلم بواسطتها أن يبني المعرفة بالتفاعل مع محيطه. ويحل المسائل المعرفية المتعارضة وكل خلاف يخلق مشكلة في عقل

المتعلم حول كيفية المحافظة على التوازن العقلي، وتساعد كل محاولة لإعادة التوازن على خلق مستوى أعلى من التوازن الوظيفي. والتوازن ليس حالة ثابتة يستقر عندها الذهن ولكنه توازن يتصف بالحركية (الدينامية) عند كل تحد جديد يصادفه.

2- التمثل:

هو طريقة يتكيف بها العقل مع التعلم الجديد ويعيد التوازن. فإذا كانت المثيرات الجديدة ليست مختلفة كثيراً عن الخبرات السابقة فإنها تدمج أو تضاف إلى البنى العقلية الموجودة، مثل إدخال حرف جديد إلى ملف موجود سابقاً يحتوي المعلومات السابقة نفسها أو ما يشبهها.

3- الاستيعاب:

في أحيان أخرى قد لا توجد بنى عقلية (أو ملفات) للتمثل، عندها على العقل أن يتكيف بتبديل أو تكوين بنى عقلية جديدة، تسمى هذه العملية الاستيعاب وفيها يتكيف عقل المتعلم لاستيعاب المشكلة.

وفي الممارسة العملية يرتبط التمثل والاستيعاب ببعضهما ولا يظهران بشكل منفصل لأن كل عملية منهما تكمل الأخرى. إن المتعلم المنطقي المفكر فعال ذهنياً. وعندما يفقد التوازن فإنه يحاول استعادته عن طريق دمج المعرفة الجديدة بالبنى العقلية الموجودة أو عن طريق إضافة بنى عقلية جديدة يمكنها استيعاب المعلومات الجديدة. إن الخبرات المثيرة الفيزيائية والعقلية تغذي نماء المتعلم.

إجراءات التعلم البنائي

فيما يأتي توضيح للتقنيات والأدوار التي تدعم التعلم البنائي:

1- النموذج البنائي:

تهدف البنائية إلى تحقيق فهم أفضل عند المتعلم. لذلك يكون التعليم المباشر الذي يخبر فيه المعلم الطالب كل شيء أدنى مستويات التعليم. لذلك يقول المربي مارتن سيمون (Martin Simon) من جامعة بنسلفانيا في الولايات المتحدة الأمريكية إن إعطاء الطلاب الأفكار يفسد قوة ما يتعلمه الطلاب كما يفسد عمق واتساع فهمهم ويزعزع ثقتهم بأنفسهم (ASC, 1996)

وكبديل لذلك يمكن تشجيع الطلاب على التعلم بجعلهم يكتشفون المعلومات بأنفسهم، وهذا يجعل التعلم أفضل وذلك لأن الاحتفاظ يكون أكبر والفهم أعمق. أما المعلم فهو الذي يهيئ الجو للتعلم ويوجه المتعلم.

من الآثار السلبية لهذا الاتجاه هو احتمال تكوين مفاهيم خطأ عند الطلاب في مثل هذه الحالة يجب على المعلم التدخل لتصحيح المسار ولكن يجب أن يكون تدخل المعلم محدوداً، وفيما يأتي بعض الإرشادات التي يمكن للمعلم أن يتدخل من خلالها:

- هيئ الفرص المناسبة للأطفال للاستكشاف.
- اطرح على الأطفال الأسئلة المفيدة.
- ساعدهم على بناء أفضل التفسيرات التي تعتمد على خبراتهم السابقة.
- شجعهم على طرح أسئلة مرتبطة ومنتجه.
- شجعهم على استخدام أفكارهم في العالم الطبيعي والتقاني المحيط بهم.
- شجعهم على تطوير مهارات عمليات العلم لتعزيز تفكيرهم.
- قوّم تفكير الأطفال بملاحظة التغير في أفكارهم ومهاراتهم العملياتية.
- شجع الأطفال على تقويم الأفكار والاهتمام بتفسيرات الآخرين.

ويبين الشكل (1) نموذجاً بنائياً للتعليم والتعلم.

نشاط المعلم:



- هيئ الفرصة المناسبة للطلاب للاستكشاف باستخدام جميع الحواس المناسبة.
- شجع التعاون بين أفراد المجموعة الواحدة (مجموعة الاستقصاء).
- اسأل الطلاب وشجعهم على التساؤل واستخدام أفكارهم المتكونة من استكشافاتهم من أجل بناء المفاهيم التي يحسون بها.
- شجع الأطفال على تطوير أفكارهم من خلال أنشطة إضافية وعقلية، وساعدهم على توسيع ذخيرة مهاراتهم العملياتية في العلوم.

- قوّم المفاهيم بواسطة التغيرات في أفكار الطلاب وإتقان مهارات عمليات العلم. استخدم تقويم الأداء والأسئلة التأملية، ولاحظ اهتمام الطلاب بأفكار وتفسيرات الآخرين.

2- أدوار التدريس البنائي:

أصبحت البنائية شعاراً محبباً في التربية، ويعتقد كثير من المعلمين خطأ أنهم يستخدمون البنائية بشكل صحيح، حيث يستخدمون الأنشطة اليدوية في العلوم والمعالجات الرياضية البارعة وكتابة العمليات الذهنية. إلا أن تطبيق البنائية أكثر صعوبة وعلى المعلم الذي يستخدم الاتجاه البنائي أن يلعب أدواراً متعددة، كما عليه أن يشجع التلاميذ على تكوين المفاهيم الخاصة من خلال قيامهم بالأدوار الآتية (Chaille and Britain, 1991).

1- **المقدم (Presenter):** وهو الذي يشرح ويقدم الأنشطة لمجموعات الأطفال وذلك من أجل تشجيع الخبرات المباشرة للتلاميذ.

2- **المراقب (Observer):** وهو الشخص الذي يعمل على تحديد أفكار الأطفال ويتفاعل معهم بشكل مناسب.

3- **موجه الأسئلة وطارح المشكلة (Question Asker and Problem Poser):** وهو الشخص الذي يطرح أسئلة ويثير المشكلات من أجل تكوين الأفكار وبناء المفاهيم.

4- **المنظم Environment Organizer:** وهو الشخص الذي ينظم البيئة وفقاً لآراء الأطفال بما يسمح للأطفال من حرية الاستكشاف.

5- **منسق العلاقات العامة (Public Relations Coordinator):** وهو الشخص الذي يشجع التعاون، ويطور العلاقات العامة في غرفة الصف.

6- **موثق التعلم (Documenter of Learning):** وهو الشخص الذي يوثق تعلم الأطفال للمعرفة كما يقيس تطور مهارات العلوم.

7- **باني النظرية (Theory Builder):** وهو الشخص الذي يساعد الأطفال على تشكيل الروابط بين أفكارهم وبناء نماذج تمثل المعرفة التي قام الأطفال ببنائها.

مقارنة بين الصفوف التقليدية والصفوف البنائية

يبين الجدول رقم (4) أوجه الشبه والاختلاف بين الصفوف التقليدية والصفوف البنائية من خلال: المنهاج ودور الطالب ودور المعلم ثم التقويم (1994) D.C. and Barron, P.A.

جدول (4): أوجه الشبه والاختلاف بين الصفوف التقليدية والبنائية

الصفوف التقليدية	الصفوف البنائية
1- المنهاج = يقدم من الجزء إلى الكل، يؤكد فيه على المهارات الأساسية. = منهاج ثابت. = يعتمد على الكتاب المدرسي وكتاب النشاط العملي.	= يقدم من الكل إلى الجزء، يتم التأكيد فيه على المفاهيم الكبيرة ومهارات التفكير. = يستجيب لاهتمامات وميول الأطفال. = يعتمد كثيراً على المصادر الأولية والمواد التي سيجري التعامل معها.
2- دور الطالب = سلبي، يتلقى المعلومات. - يعمل بشكل منفرد.	= إيجابي نشيط، يفكر، يبني نظريات عن العالم. = يعمل ضمن مجموعة.
3- دور المعلم = ملقن وناقل للمعلومات. = يبحث عن الجواب الصحيح لكي يثبت تعلم الطلاب.	= يتفاعل مع الطلاب، ويهيء البيئة المناسبة لتعلم الطلاب. = يبحث عن وجهات نظر الطلاب لكي يستوعب مفاهيمهم الحالية لاستخدامها في دروس لاحقة.
4- التقويم: يتم من خلال = اختبار.	يتم من خلال: = ملاحظة أداءات الطلاب أثناء العمل. = تقييم المشاريع. = ملاحظة الطلاب من خلال الأدوار. = اختبار.

الملخص Summary

يتضمن الفصل ما يأتي:

1- معنى وتعريف العلم بأنه بناء إنساني ونشاط إنساني وأنه يتضمن ثلاثة أقسام هي: المواقف والمهارات والمعرفة العلمية.

2- يعرف الموقف أنه نزوع عقلي نحو الناس أو الأشياء أو الموضوعات أو الأحداث وما شابه.

3- أما مهارات عمليات العلم فتتضمن المهارات الأساسية مثل الملاحظة والتصنيف والتواصل والقياس ... الخ والمهارات المتكاملة مثل ضبط المتغيرات والتجريب والرسم البياني .. الخ.

4- أما المعرفة العلمية فهي نتاجات العلم وتتألف من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقواعد والنظريات.

5- مشاريع متنوعة في العلوم مثل: مشروع SAPA، SCIS، ESS، ومشروع هاركورت - جيوبروجكتس - العبيكان المطبق في مدارس دولة الإمارات العربية المتحدة عام 2004. مع عقد مقارنة بين وحدات العلوم بين ثلاثة من كتب العلوم للصف الخامس - هاركورت - جن - سكوت فورسمان.

6- تتلخص أهداف العلم بالوصف والتفسير للظواهر الطبيعية ثم توقيع حدوث ظاهرة ثم ضبط المتغيرات بالإضافة أن العلوم الحديثة تهدف إلى فهم الأقسام الثلاثة للعلوم: المعرفة والمهارات والمواقف.

7- كما تضمن الفصل كيفية مساعدة الأطفال على التعلم مثل توفير: الخبرة الحسية المباشرة وتوفير الأنشطة الفيزيائية والحركية للأطفال وتوفير الاتصال مع الآخرين.

8- الاهتمام بمفهوم البنائية في تعليم العلوم باعتباره المنظور السائد في تعليم العلوم. ثم توضيح نظرية البناء المعرفي التي طورها جان بياجيه (Jean Piaget)، ثم تكوين التعلم المبني على نظرية بياجيه (البناء المعرفي)، ثم عقد مقارنة بين التعليم في الصفوف التقليدية وصفوف البناء المعرفي من حيث: بناء المنهاج ودور كل من الطالب والمعلم ثم التقويم.

2

الفصل الثاني

الأهداف التربوية في تدريس العلوم

* مقدمة.
* الأهداف التربوية.
* تصنيفات الأهداف التربوية.
* صياغة الأهداف السلوكية.
* الأهداف العامة لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.
* الاتجاهات المعاصرة في أهداف تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.
* معوقات تطبيق الأهداف السلوكية.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرف التربية، الهدف التربوي، الهدف السلوكي.

2- أن يؤيد أو يعارض استخدام الأهداف السلوكية في العملية التعلمية التعليمية.

3- أن يوضح مستويات المجال المعرفي حسب تقسيم بلوم (Bloom).

4- أن يطبق تصنيف كراتواهل للمجال الانفعالي في الأهداف السلوكية.

5- أن يطبق خطوات ميجر عند كتابة الهدف السلوكي.

6- أن يذكر أهمية تحديد الأهداف السلوكية في مادة العلوم.

7- أن يتعرّف إلى دراسات تجريبية تبين أهمية معرفة الطالب للأهداف السلوكية.

8- أن يشرح الأهداف العامة لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية.

9- أن يستنتج الاتجاهات المعاصرة في أهداف تدريس العلوم.

10- أن يبين مجالات استخدام الأهداف السلوكية.

11- أن يستنتج ويوضح معوقات تطبيق الأهداف السلوكية في كل من المناهج وأساليب التدريس والتقويم .... الخ.

الفصل الثاني

الأهداف التربوية في تدريس العلوم

مقدمة:

التربية عملية هادفة، بمعنى أنها عملية مقصودة لإحداث تغييرات مرغوب فيها، والذي يحدد ذلك ويشير إليه الأهداف التربوية، فهي تشمل التغييرات المراد إحداثها لدى المتعلمين وما يمكن أن يعرفه الطلاب ويتعلموه. كذلك إن البرامج التربوية والنشاطات التعليمية لم توضع من أجل عرضها وتدريسها فقط وإنما تم اختيار محتوياتها وأساليبها من أجل تحقيق أهداف محددة.

إن الأهداف التعليمية تحدد نتائج التعلم التي نتوقع من المتعلم أن يحققها بعد انتهاء دراسته من موضوع دراسي معين أو وحدة دراسية معينة وهذا يعني أنه يمكننا أن نعرف من خلالها أنواع التعليم ومستويات وظروف هذا التعلّم الذي نريد أن نحققه من خلال نشاط التعليم والتعلّم والتي يمكن في النهاية أن نحدد على أساسها مدى تحقيق المتعلّم لأنواع التعلّم المتوقعة لذلك تمثل خطوة تحديد الأهداف التعليمية خطوة أساسية في تصميم برامج التعلّم وتنفيذها وتقويمها. لذلك فإن تحديد الأهداف يمثل مرحلة أساسية في العملية التعلمية التعليمية. ويوضح الشكل (1) المراحل الثلاث وكيفية تأثر وتأثير كل منها بالآخر.



الشكل (1): تفاعلات المراحل الأساسية في العملية التعلمية التعليمية

يذكر الأحمد، (1982) أنه ظهرت في فترة الستينات مجموعتان من الباحثين في مجال الأهداف السلوكية واستخدامها في المجالات التربوية وتباينت اتجاهاتهم نحو استخدام الأهداف التعليمية.

المجموعة الأولى ترى أن الأهداف السلوكية تحقق عدداً من الغايات في ثلاثة مجالات هامة هي: المنهاج والتعليم والتقويم. وقد أيدها بشدة ميجر (Majer, 1975) وجانييه (Gagne, 1982) وكذلك (Aloczelik, and et al., 1993). فمن حيث المنهاج تسمح الأهداف السلوكية للمربين بالتعرّف على الأهداف التربوية والتعليمية المناسبة وتساعد في تحديد أي منها يجب متابعته أو تعديله أو الاستغناء عنه.

وبالنسبة للتعليم تسهل الأهداف السلوكية عملية تخطيط المادة والإجراءات التعليمية ذات الصلة وتنفيذها.

أما بما يتعلق بالتقويم فإن الأهداف السلوكية تساعد على توفير الوسائل اللازمة للتعرّف على مدى تحقق الأهداف التربوية التي يهدف المنهاج إلى تحقيقها وذلك بسبب ما تمتاز به من إمكانية الملاحظة والقياس.

وقد أيد جامع (1987) الدعوة إلى استخدام الأهداف السلوكية باعتبارها الوسيلة التي يمكن من خلالها تحديد النواتج العملية تحديداً دقيقاً، الأمر الذي يترتب عليه توجيه العملية التربوية إلى طريق مرسوم ومحدد بعناية. فالأهداف السلوكية هي الوسيلة التي يمكن أن تساعد المعلم على تحديد الأساليب والطرق التي سيستخدمها بالإضافة إلى تحديد الوسائل والأنشطة التي ينبغي أن تمارس أثناء العملية التربوية وصولاً إلى الهدف المحدد سلفاً.

كما بينت ليو وزملاؤها (Liow, 1993) أهمية الأهداف السلوكية في اختيار طرق التدريس. حيث وجدوا أن طرق التدريس المختلفة تؤدي إلى اهتمامات التلاميذ بأهداف مختلفة، حيث وجدوا مثلاً أن طريقة المحاضرة تكون أكثر فعالية في استيعاب المفاهيم والاستعداد للامتحان، وأن طريقة المشروع كانت أكثر فعالية في تنمية مهارات الاتصال بين التلاميذ.

أما المجموعة الثانية التي تحفظت على استخدام الأهداف السلوكية في التعليم الصفي فقد وجهت بعض الانتقادات للصياغة السلوكية للأهداف، ومن الذين عارضوا استخدام الأهداف السلوكية جودوين (Goodwin, 1975) وكلوزماير (Klousmeier, 1975) ويمكن تلخيص هذه الانتقادات بما يلي:

1- تركز الأهداف السلوكية على النتائج التعليمية المباشرة والفورية وتهمل الأهداف غير المباشرة والبعيدة المدى التي قد تتطلبها العملية التربوية.

2- تهتم الأهداف السلوكية بالسلوك السطحي للطالب، السلوك البسيط القابل للقياس والملاحظة وتهمل العمليات العقلية الداخلية الأساسية القائمة وراء هذا السلوك، أي تؤكد على النتائج البسيطة الظاهرية وتهمل النتاج العميقة والهامة.

3- تعيق الأهداف السلوكية تلقائية الطالب وتحد من قدرته على التفكير الابتكاري، الأمر الذي يعتبر انتقاصاً لفرديته وإنسانيته.

4- الأهداف السلوكية ليست شرطاً وحيداً، وكافياً لنجاح التعليم وفعاليته فالكثيرين من المعلمين ينجحون في أداء عملهم التعليمي دون اللجوء إلى استخدام هذا النوع من الأهداف.

5- توجد بعض المواد التعليمية والنشاطات المدرسية يتعذر وضع أهداف لها، كالرسم والموسيقى.

6- يصعب صياغة أهداف سلوكية لكافة نتائج التعلم المتوقعة، فالموقف التعليمي الواحد والمحدد يزود الطالب بالعديد من الخبرات التي تقع خارج نطاق الأهداف التي يضعها المعلم، والتي قد لا تخطر بباله لدى صياغته لهذه الأهداف، وبتعبير آخر هناك نتائج تعليمية مقصودة، يمكن تحديد أهداف لها، ونتائج تعليمية غير مقصودة، لا يمكن تحديد أهداف سلوكية لها.

وقد ذكر (هويدي،1997) أنه يمكن دحض انتقادات المجموعة الثانية والتي تحفظت على استخدام الأهداف السلوكية؛ حيث يمكن صياغة واختيار أهداف سلوكية تركز على النتائج التعليمية بعيدة المدى، وعلى النتائج العميقة التي تسمح بالتفكير الابتكاري والإبداعي، وهذا يعني إمكانية صياغة أهداف سلوكية من مستويات التفكير العليا: التحليل والتركيب والتقويم. وأيد استخدام الأهداف السلوكية لأنها تحدد النائج التعليمي تحديداً دقيقاً، وبالتالي فإنها توجيه العملية التربوية إلى طريق محدد بعناية فهي تساعد على تحديد الأساليب والوسائل والأنشطة التي سيستخدمها المعلم لتحقيق الأهداف. كما أن الأهداف تسهل عملية التخطيط الدراسي فهي تمثل جزءاً مهماً من عملية التخطيط، كما تسهل عملية التقويم، لأن التقويم هو قياس مدى تحقق الأهداف التي وضعت وبالتالي فإن الامتحان يشتق من الأهداف الموضوعة. لذلك فمن المتوقع من استخدام الأهداف السلوكية أن تسهل عملية التخطيط والتدريس والتقويم أمام المعلم، وإن ذلك سوف ينعكس أثره إيجاباً على التلميذ الذي نتوقع أن يرتفع مستواه التحصيلي.

الأهداف التربوية:

ظهر اهتمام المربين بالأهداف التربوية في العقود الأخيرة من القرن العشرين. وقد كان من بين الاتجاهات التربوية المعاصرة التوجه نحو تبني مفهوم الأهداف السلوكية في التعليم الصفي. ولقد ظهر هذا الاتجاه كتطبيق تربوي لأهداف المدرسة السلوكية في علم النفس، تلك المدرسة التي تفسر عملية التعلم بأنها تغيرات في سلوك المتعلم نتيجة مروره بخبرة تعليمة تعليمية. أما السلوك بمعناه الواسع، كما يذكر أبو علام (1978) وعيسوي (1994) وراجح (1973)، بأنه:

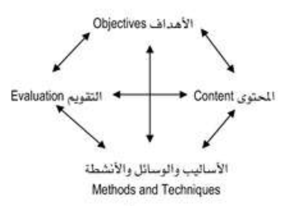
- كل ما يفعله الإنسان ويقوله.
- كل ما يصدر عنه من نشاط عقلي كالإدراك والتفكير والتخيل.
- كل ما يشعر به من تأثرات انفعالية كالإحساس باللذة والشعور بالضيق والارتياح والخوف.

بمعنى أن حدوث زيادة في المعرفة والفهم أو تغير في المواقف، أو تحسن وإتقان في المهارات الجسمية، أو تعميق في التقدير والتذوق، أو تبين لاتجاهات معينة ... كل ذلك يشير إلى تغير في السلوك، وحدوث هذا التغير يعني حدوث التعلم.

إن الأهداف التربوية تمثل جزءاً لا يتجزأ في عملية التعلّم ويمكن تبين ذلك بالنظر إلى المهمات الأساسية التي ينبغي على المعلم أن يضطلع بها والتي تتمثل بما يأتي:

- تحديد الأهداف التعليمية التي تسعى المدرسة إلى تحقيقها.
- اختيار الخبرات التعليمية التي يجب أن يمر بها التلاميذ لتحقيق الأهداف المرغوبة.
- اختيار الأساليب والوسائل والأنشطة التي سوف تقدم بواسطتها الخبرات التعليمية لتحقيق الأهداف.
- قياس مدى تحقيق الأهداف..

ويبين الشكل رقم (2) المهمات الأساسية للمعلم حيث يظهر في الشكل أن الأهداف تمثل ركناً أساسياً في العملية التربوية.



شكل رقم (2): المهمات الأساسية للمعلم

كما يظهر من الشكل رقم (2) فإن الأهداف التربوية تعتبر منطلقاً لتخطيط المنهاج، ومتطلباً أساسياً لتحديد محتواه، وضرورة هامة لتنفيذ المنهاج وتقويمه. غير أن ذلك يتوقف على دقة استخدام الأهداف التربوية وعلى مدى ملاءمتها للموقف التعليمي وعلى قدرة وخبرة من يستخدم الأهداف التربوية في مراحل التخطيط.

تعريف الهدف:

الهدف في اللغة هو ما ارتفع من بناء أو كثيب رمل أو جبل وهناك مترادفات ومصطلحات في القواميس والمراجع منها الغاية والمقصد والغرض.

يعرف بلوم (Bloom, 1956) الأهداف التربوية أنها الصياغة الواضحة للطرق التي يتوقع أن تحدث تغييراً في الطلبة من العملية التربوية أي الطرق التي ستؤدي إلى التغيير في تفكيرهم ومشاعرهم وأعمالهم.

وتعرف الجمل (1982) الهدف في التربية على أنه استبصار لتغير ينتظر حدوثه في شخصية التلميذ نتيجة تفاعله بالمواقف التعليمية المختلفة.

كما يُعرّف رشيد (1987) الأهداف التربوية أنها مجموعة العبارات أو الصياغات التي توضح ما سوف يكون عليه سلوك التلميذ بعد اكتسابه للخبرة التعليمية داخل وخارج جدران المدرسة.

أما الأهداف المرحلية فهي أقل عمومية وأكثر وضوحاً من الأهداف التربوية العامة، حيث يذكر قلادة (1984) أن الهدف المرحلي يصف الطريق التي توصل إلى تلك النهاية ويطلق عليه اسم الغايات أو المقاصد التربوية.

كما يعرّف وهبي (1989) الهدف المرحلي بأنه ناتج تعلم صيغ بصورة عامة ويمكن أن يشتمل على مجموعة من الأهداف النوعية أو الخاصة.

أما الهدف السلوكي فيعرفه جرونلند (1990) أنه نتاج تعلمي مرغوب به، يوضع على شكل عبارات محددة يمكن ملاحظتها على أداء التلميذ.

وتعرف ندوة الخليج التي عقدت في الرياض (1983) الهدف السلوكي أنه التغير المرغوب المتوقع حدوثه في سلوك المتعلّم والذي يمكن تقويمه بعد مرور المتعلم بخبرة تعليمية معينة.

كما يعرف هويدي (1997) الهدف السلوكي أنه نتيجة التعلم، وفي موقع آخر يقول أنه عبارة تصف سلوك المتعلم بعد مروره بخبرة تعلمية تعليمية.

أنواع الأهداف:

يمكن تصنيف الأهداف التربوية إلى نوعين:

- أهداف عامة
- أهداف خاصة

أولاً- الأهداف العامة:

وهي أهداف واسعة وتصاغ بعبارات غير محددة، وهي أهداف طويلة المدى، أي تحتاج إلى وقت طويل لتحقيقها قد يكون فصلاً دراسياً أو سنة دراسية، أو مرحلة تعليمية. ومن أمثلة الأهداف العامة في العلوم:

- يقدر العلماء ويسير على نهجهم.
- يستخدم الطريقة العلمية في حل المشكلات العلمية.
- يكتسب الاتجاهات العلمية.

ثانياً- الأهداف الخاصة:

وهي قصيرة الأمد، وواضحة ومحددة، ويمكن قياسها وملاحظتها. ويعبر عنها بجملة محددة تبين السلوك أو الأداء الذي يجب على المتعلم أن يظهره بعد مروره بالخبرة التعليمية. وتسمى بالأهداف السلوكية. ومن أمثلة الأهداف الخاصة أو السلوكية في العلوم:

- أن يرسم الطالب المجهر.
- أن يشرح طريقة عمل الجرس الكهربائي
- أن يميز بين المركب والمخلوط.
- أن يلاحظ أثر القاعدة على ورقة عباد الشمس.
- أن يرسم الطالب دورة الماء في الطبيعة.
- أن يذكر الطالب مصادر الماء الرئيسية.
- أن يعدد الطالب صفات الماء الصالح للشرب.
- أن يميز الطالب بين الأشياء الصلبة والسائلة.
- أن يكتسب الطالب أثر التبريد على الماء.
- أن يفسر الطالب مفهوم التبخر.
- أن يسمي الطالب بعض المواد التي تذوب في الماء.

تصنيفات الأهداف التربوية

قامت محاولات كثيرة لتصنيف الأهداف التربوية، من أهمها ما قدمه بلوم وآخرون (1983) حيث صنفوا الأهداف التربوية إلى ثلاث مجالات هي:

أولاً- المجال المعرفي	Cognitive Domain
ثانياً- المجال الانفعالي	Affective Domain
ثالثاً- المجال النفسحركي	Psychomotor Domain

وفيما يلي توضيح لهذه المجالات:

أولاً- المجال المعرفي Cognitive Domain

يتضمن المجال المعرفي الأقسام التالية:

1- المعرفة Knowledge.

2- الفهم Comprehension.

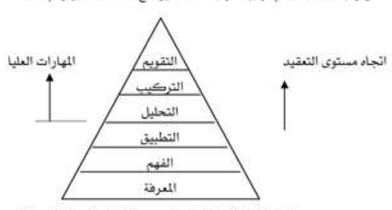
3- التطبيق Application.

4- التحليل Analysis.

5- التركيب Synthesis.

6- التقويم Evaluation.

وترتب هذه الأقسام ترتيباً هرمياً، كما يوضح ذلك الشكل رقم (3).



الشكل (3): الترتيب الهرمي لأقسام المجال المعرفي

ويوضح الشكل رقم (3) الترتيب الهرمي واتجاه مستوى الصعوبة من التعقيد حيث يعتبر كل مستوى متطلباً سابقاً للمستوى الذي يليه. وفيما يلي توضيح لكل مستوى من هذه المستويات:

1- مستوى المعرفة: Knowledge

يشير أبو زينة (1992) أن المعرفة تعني تذكر المعلومات التي تعلمها التلميذ سابقاً، أي استدعاؤها من الذاكرة أو التعرّف عليها.

ومن الأفعال المستخدمة في هذا المستوى: يتعرّف على، يذكر، يعدد، يميز، يسترجع، يسمي، يختار، يعين.

ومن الأهداف السلوكية:
- أن يسمى أجزاء النبتة
- أن يعدد الحواس الخمس.

2- الفهم: Comprehension

يعرّف جرونلند الفهم على أنه القدرة على إدراك معنى المادة أو النص الذي درسه الطالب وبحيث لا يتجاوز حدود ذلك النص.

كما يذكر بلوم (Bloom, 1956) أن الفهم يتضمن الترجمة والتفسير. ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يترجم، يحوّل، يوضح، يفسر، يعبّر، يميز، يتنبأ، يستقصي.

من الأهداف السلوكية: - أن يفسر الطالب العلاقة (ع = ف ÷ ن) بلغته الخاصة.

- أن يشرح الطالب قانون الانعكاس الثاني

3- التطبيق: Application

ويبين جرونلند ولين (Gronland and Linn, 1990) أن التطبيق يعني استخدام ما تعلمه الطالب من مفاهيم أو إجراءات أو مبادئ أو تعميمات أو غيرها في مواقف جديدة.

ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يطبق، يعمم، ينظم، يستخدم، يحسب، يعيد صياغة، يحل، ينتج.

من الأهداف السلوكية: - أن يرسم الطالب المجهر ويكتب الأجزاء عليه.

- أن يحل مسائل على قوانين نيوتن.

4- التحليل: Analysis

ويعرف بلوم (Bloom, 1956) التحليل على أنه تحليل المادة إلى العناصر المكونة لها وتتبع العلاقات بين الأجزاء والطريقة التي نظمت بها.

ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يوضح، يبحث، يبوب، يلخص، يشير، يختار، يحلل، يقارن، يجزئ.

من الأفعال السلوكية: - أن يحلل الطالب الماء باستخدام الكهرباء.

- أن يعلل النتائج التي توصل إليها في تجربة علمية.

5- التركيب: Synthesis

يشير جرونلند ولين (Gronland and Linn, 1990) إلى أن بلوم يعرّف التركيب أنه وضع العناصر والأجزاء معاً بحيث تؤلف كلاً واحداً، وهي عملية تتعامل مع العناصر والأجزاء وربطها معاً بطريقة تجعلها تكون نمطاً أو بنية لم تكن موجودة من قبل بوضوح.

ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يكتب، يخبر، ينتج، يستحدث، يوثق، يؤلف، يصنف، يلخص، يعيد تنظيم.

من الأفعال السلوكية: - أن يصمم تجربة لبيان أثر الماء على نمو النبات.

- أن يكتب موضوعاً علمياً عن تلوث البيئة.

6- التقويم: Evaluation

ويعرف بلوم (Bloom, 1956) التقويم على أنه إصدار أحكام لغرض ما حول قيمة الأفكار والأعمال والأساليب والمادة.... الخ.

ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يحكم على، يناقش، يثبت، يختبر، يقرر، يوازن، يميز، يبرهن، يفرّق.

من الأفعال السلوكية: - أن يعطي رأيه في زواج الأقارب.

- أن يعطي رأيه في دور ابن الهيثم في الضوء.

ثانياً- المجال الانفعالي Affective Domain

أصدر كراتواهل وآخرون (Krathwohl and et al, 1964) تصنيفاً للأهداف التربوية في المجال الانفعالي، ويتمثل هذا في الأهداف التي تصف الميول والاتجاهات والقيم وصور التذوق والتوافق.

ويصنف كراتواهل الأهداف الانفعالية إلى خمس فئات هي:

1- الاستقبال.
2- الاستجابة.
3- التقييم.
4- التنظيم.
5- التمييز.

كما تظهر في الشكل رقم (4).



الشكل (4): أقسام المجال الانفعالي

وفيما يلي نوجز كل فئة.

1- الاستقبال: Receiving

يبين (علاّم (1983) أنه بهذا المستوى يكون المتعلم على درجة من الحساسية بوجود ظواهر أو مثيرات معينة، أي يكون راغباً في استقبالها والانتباه لها.

من الأفعال المستخدمة في هذا المستوى: يشارك، يقبل، يجيب، يختار، يستخدم، يفصل.

من الأهداف السلوكية:- أن يشارك الطالب في التجارب العلمية.
- أن يجيب على أسئلة العلوم التي يطرحها المعلم.

2- الاستجابة: Responding

يبين جرادات (1992) أن هذا المستوى الفرعي يتضمن تلك الأهداف التي تتصل بقبول التلاميذ لاستجابات الغير والميل إلى الاستجابة والقناعة بالاستجابة.

من الأفعال المستخدمة في هذا المجال: يوافق، يمتثل، يطيع، يسمع، يرغب، يبين، يقرر، يذعن، يهتف، يطابق.

من الأهداف السلوكية:- أن يبدي الطالب رغبته في قراءة موضوع علمي.
- أن يوافق على كتابة تقرير عن تلوث البيئة.

3- مستوى التقييم: Valuing

يرى كراتواهل (Krathwohl, 1964) أن ما تشمله هذه الفئة يتفق مع مفاهيم الاعتقاد أو الاتجاه في علم النفس الاجتماعي حيث يظهر الطالب سلوكه بدرجة كافية من الاتساق في المواقف الملائمة. وسلوك الفرد ليس محكوماً بالانصياع أو الطاعة، إنما نتيجة التزام الفرد بقيمة أو اتجاه.

ومن الأفعال السلوكية في هذا المستوى: يزيد الكفاءة المقاسة، يتخلى، يهجر، يتبع، يعاضد، يساند، يختار، يعترض، يناقش، يقرر.

من الأهداف السلوكية:- أن يساند مجموعة في إنجاز مشروع معين.
- أن يعترض على سلوك أفراد يعملون على تلوث البيئة.

4- التنظيم: Organization

يعرف رشيد (1987) التنظيم أنه قدرة الفرد على تنظيم القيم في نسق ومعرفة العلاقات التي بين القيم وبناء نظام قيمي يقتنع به ويتغير هذا النسق تدريجياً كلما ظهرت قيمة جديدة.

من الأفعال المستخدمة في هذا المستوى: يناقش، يشرح، يعرّف، يربط، يركب، يكوّن فلسفة، يضع نظرية على ، يقارن، يوحّد.

من الأهداف السلوكية:- أن يكون الطالب فلسفة عن أهمية التكنولوجيا للمجتمع.
- أن يعتمد التجربة لإثبات رأيه.

5- التمييز: Characterization

يشير أبو زينة (1992) أن المتعلم في هذا المستوى يكون نظاماً قيمياً يحكم سلوكه لفترة طويلة ويحدد له نمط حياته.

ومن الأفعال المستخدمة في هذا المستوى: يغير، يكمل، يتطلب، يبتكر، يستمع، يعدل، ينشئ، يسأل، يهذب، يعمم، يميز، يبرز.

من الأهداف السلوكية:- أن يحل الطالب المشكلات بأسلوب البحث العلمي
- أن يتحقق الطالب من صحة المعرفة العلمية.

ثالثاً- المجال النفسحركي:

يتناول هذا التصنيف الأهداف التي تؤكد المهارات الحركية أو الأعمال اليدوية مثل الكتابة باليد أو استخدام الآلة الكاتبة أو إجراء تجربة علمية وغيرها من المهارات اليدوية.

ومن الأفعال المستخدمة في هذا المجال: يختار، يربط، يميز، يعزل، يخطو، يجمع، يفحص، يصلح، يفكك، يركب، يشغل، يكيف، يضبط، يطور، يراجع، يجدّف، يبدل، يهذب، يسخن، يخلط.

من الأهداف السلوكية:- أن يستخدم الطالب المجهر في فحص الشرائح بمهارة.
- أن يشرّح الطالب ضفدعة بإتقان.
- أن يجري تجربة حساب السعة الحرارية لمسعر بدقة.
- أن يستخدم جهاز الفانوس السحري لعرض جسيمات بدقة.

صياغة الأهداف السلوكية:

توضح فيما يلي أسلوب ميجر Mager في تحديد صياغة الأهداف السلوكية وقد أوردها أبو حطب وآخر (1984) بثلاث خطوات رئيسة هي:

1- تحديد السلوك النهائي وذلك باستخدام أفعال قابلة للقياس.
2- تحديد الظروف أو الشروط التي من خلالها يمكن تحقيق الهدف.
3- تحديد معيار الأداء المقبول.

وفيما يلي توضيح لهذه الخطوات:

1- تحديد السلوك النهائي:

ويكون ذلك باستخدام أفعال السلوك القابلة للقياس والملاحظة والسلوك إما أن يكون شفوياً أو تحريرياً أو إجرائياً.

تستخدم الاختبارات عادة أو الأسئلة أو الملاحظة في قياس السلوك الملاحظ مثل السلوك التعبيري، أما السلوك الضمني فيمكن استخدام استمارة تقييم ذاتي أو المناقشات والأسئلة التي من خلالها يمكن الاستدلال على حدوث التعلم أو لا.

بعض الأفعال المستخدمة لتحديد السلوك الظاهر التعبيري:

- أن يفسّر.
- أن يعلل.
- أن يبرهن.
- أن يعد.

بعض الأفعال المستخدمة لتحديد السلوك الضمني- الأهداف الانفعالية:

- أن يؤيد.
- أن يقبل.
- أن ينتقد.
- أن يحب.
- أن يستمتع.

2- تحديد الظروف:

وهي الظروف أو الأدوات أو الوسائل التي تعطى للمتعلم من أجل تحقيق الهدف. مثل: المراجع، أو الأدوات الهندسية، أو الأجهزة المخبرية... الخ.

لذلك، يفضل عند صياغة الهدف السلوكي ذكر تلك الظروف أو الشروط.

مثال:

- باستخدام الميزان الزنبركي أن يحسب التلميذ وزن الجسم.
- باستخدام المجهر أن يصف الطالب الكرات الحمراء الموجودة في الدّم.

3- المعيار أو المحك:

يشير المعيار إلى متوسط أداء مجموعة معيارية. أما المحك فهو الحد الأدنى المتوقع من الطالب أن يبلغه ليصبح الأداء مقبولاً وهذا المحك قد يكون كمياً أو زمنياً أو نوعياً. وفيما يلي بعض الأمثلة على هذه المحكات:

- أن يسمى الطالب أربعة مصادر للحرارة. (المحك كمي وهو العدد 4).
- أن يجري الطالب تجربة إيجاد الجاذبية الأرضية خلال 60 دقيقة. (المحك زمني وهو 60 دقيقة).

بشكل عام فإن :

الهدف السلوكي = أن + فعل السلوك + التلميذ + محتوى دراسي + تحديد الظرف + تحديد المعيار

ويمكن اختصار العبارة السابقة وتبقى العبارة الهدفية مقبولة إلى ما يأتي:

الهدف السلوكي = أن + فعل السلوك + التلميذ + محتوى دراسي

تطبيقات على صياغة الهدف السلوكي في مادة العلوم:

فيما يلي بعض الأهداف السلوكية بصيغتها المطولة أو بالصيغة المختصرة :

1- مستوى المعرفة:

- أن يذكر الطالب خصائص الفلزات بدون مساعدة.

2- مستوى الفهم:

- أن يعلل الطالب طفو قطعة خشب على سطح الماء في ضوء دراسته لموضوع الكثافة بنسبة صواب لا تقل عن 85%.

الصيغة المختصرة: أن يعلل الطالب طفو قطعة خشب على سطح الماء.

3- مستوى التطبيق:

- أن يجد الطالب سرعة الجسم النهائية باستخدام العلاقة

$$ع_2^2 = ع_1^2 + 2\ ت\ ف$$

إذا عُلمت كل من ع، ت، ف خلال خمسة دقائق على الأكثر.

الصيغة المختصرة: أن يجد الطالب سرعة الجسم النهائية.

4- مستوى التحليل:

- أن يميز الطالب بين ميزان الحرارة المئوي وميزان الحرارة الفهرنهيتي موضحاً أوجه الشبه والاختلاف بينهما في ضوء قراءاته عنهما وبنسبة خطأ لا تزيد عن 10٪.

الصيغة المختصرة: أن يميز الطالب بين ميزان الحرارة المئوي وميزان الحرارة الفهرنهيتي

5- مستوى التركيب:

- أن يركب الطالب دائرة كهربائية كاملة إذا أعطي أسلاكاً وبطارية وبنسبة صواب لا تقل عن 100٪.

الصيغة المختصرة: أن يركب الطالب دائرة كهربائية كاملة.

6- مستوى التقويم:

- أن يبدي الطالب رأيه في الدور الذي قام به المفكر العربي المسلم جابر بن حيان لخدمة الكيمياء إذا أطلع على طبيعة هذا الدور وفي نصف صفحة على الأقل.

الصيغة المختصرة: أن يبدي الطالب رأيه في طبيعة الدور الذي قام به المفكر العربي المسلم جابر بن حيان لخدمة الكيمياء.

تطبيق:

فيما يلي بعض الأهداف السلوكية في مادة العلوم:

1- أن يعرّف الطالب كثافة المادة.

2- أن يعدد الطالب خمس صفات للثدييات.

3- أن يكشف الطالب عن النشا الموجود في القمح.

4- أن يقارن الطالب بين ميزان الحرارة المئوي وميزان الحرارة الطبي.
5- أن يشرح الطالب النظرية الموجية في الضوء.
6- أن يستنتج الطالب أن درجة غليان الماء تنخفض كلما قل الضغط باستخدام مفرغة الهواء.
7- أن يعلل الطالب طفو الجليد على سطح الماء.
8- أن يشرح كيفية حدوث البرق.
9- أن يعلل رؤية البرق قبل سماع صوت الرّعد.
10- أن يعلل ترك فراغات بين قضبان سكة الحديد.
11- أن يعلل ترك أسلاك الكهرباء غير مشدودة.
12- أن يفسر تكاثف بخار الماء على سطح زجاجة عصير بعد إخراجها من الثلاجة وتركها لفترة.
13- أن يشرح الطالب بلغته الخاصة انجذاب المسمار إلى المغناطيس.
14- أن يفسر الطالب انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي عند اقتراب قضيب أبو نايت مشحون من قرص الكشاف دون لمسه.
15- أن يوضح ماذا يحدث لورقتي كشاف كهربائي عند اقتراب قضيب زجاج مشحون من قرص الكشاف حتى يلامسه ثم إبعاده عن الكشاف نهائياً.
16- أن يستمتع الطالب بمشاهدة البرامج العلمية التلفزيونية.
17- أن يصغي باهتمام لمحاضرة حول "أطفال الأنابيب".
18- أن يشارك بفعالية في نادي العلوم في المدرسة.
19- أن يتقبل العمل الجماعي لإنجاز مشروع في مادة العلوم.
20- أن يشارك في توعية المواطنين بأخطار جنون البقر.
21- أن يعرف الطالب أسماء الأطعمة الغذائية ووظائفها في الجسم.
22- أن يتعرّف إلى المصادر الجيدة لمختلف الأطعمة الغذائية والتي يحتاجها جسم الإنسان.
23- أن يسمي أجزاء الجهاز الهضمي.
24- أن يذكر وظيفة كل جزء من أجزاء الجهاز الهضمي.
25- أن يتعرّف إلى العوامل التي تتدخل في عملية الهضم.
26- أن ينظم الوجبات الغذائية وفق مبادئ التغذية الجيدة.

أهمية تحديد الأهداف السلوكية في مادة العلوم:

يمكن تحديد أهمية الأهداف السلوكية المحددة في مادة العلوم من خلال ما يأتي:

1- تبين الأهداف السلوكية المحددة ما نتوقع من الطالب القيام به من عمل أو قول تماماً.
2- تصبح عملية تخطيط الدروس أسهل بعد وضوح ما سيقوم به المتعلم.
3- تصبح عملية تحديد الخبرات التعليمية والأساليب والوسائل التعليمية التي سيستخدمها المعلم أكثر وضوحاً.
4- تصبح عملية قياس مدى تحقيق الأهداف أسهل بسبب وضوح وتحديد الأهداف السلوكية.
5- توجه الأهداف السلوكية المتعلم إلى نتائج التعلم المرغوبة وبالتالي فإنه يوجه جهوده نحو إلمامه بتلك الأهداف المرغوبة.
6- يمكن أن يساعد تحديد الأهداف السلوكية في معرفة مدى ملاءمة الأساليب والوسائل المستخدمة.
7- يسهل عملية بناء المناهج، ومعرفة مدى نجاح المناهج أو فشلها في تربية المتعلمين.

وقد اهتم الباحثون بتحديد الأهداف السلوكية ووضوحها، لذلك أجريت دراسات عديدة لمعرفة أثر الأهداف السلوكية على تحصيل التلاميذ أو على اتجاهاتهم. فقد أجرى الراجح (1992) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر معرفة الطلاب المسبقة للأهداف السلوكية على تحصيلهم الدراسي في مادة الأحياء للصف الأول الثانوي في مستويات التذكر والفهم والتطبيق. تكونت عينة الدراسة من 88 طالباً في الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض اختيرت من 4 مدارس ومن أربع جهات مختلفة في المدينة، حيث تمثل مدرستان المجموعة التجريبية وتمثل المدرستان الأخريان المجموعة الضابطة. استخدم الباحث المنهج التجريبي وتصميم المجموعة الضابطة ذات الاختبار البعدي فقط. أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة. أوصت الدراسة بضرورة أخذ عينة كبيرة من الطلاب وتهيئة المدرسين الذين يشاركون بالتجربة قبل القيام بها بفترة كافية، وأن تعطى الأهداف السلوكية للطلاب قبل إعطاء الدرس بوقت كاف وذلك للإطلاع عليها.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة حريري (1991) التي أجريت في مدرسة

ثانوية حراء المطورة للصف الأول الثانوي في مادة الكيمياء، التي هدفت إلى التعرف على أثر معرفة الطلاب للأهداف السلوكية المعرفية على تحصيلهم في مادة الكيمياء إلى أن طلاب المجموعة التجريبية يتفوقون في تحصيلهم الدراسي في مادة الكيمياء على طلاب المجموعة الضابط الذين لم تتح لهم معرفة الأهداف السلوكية وذلك على الاختبارات الفرعية الخاصة بمستويات المعرفة والفهم والتطبيق وعلى الاختبار الكلي.

أما دراسة برافت (Pravate, 1992) فقد كان الهدف منها معرفة آثار تزويد الطلاب بالأهداف السلوكية قبل التدريس على تحصيلهم في مادة الكيمياء. كما هدفت إلى معرفة أثر تزويد الطلاب بالأهداف السلوكية لتجارب كيميائية مختارة على تحصيلهم بالعمل المخبري. تكونت عينة الدراسة من 244 طالباً مسجلين في 12 شعبة يدرسون الكيمياء العامة 102 في أكاديمية تشولاكهومكلاو Chulachomklao العسكرية الملكية في تايلاند خلال الفصل الثاني من عام 1990.

قسّم المجموعات الاثنتي عشرة بشكل عشوائي إلى 3 مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة كما يأتي:

- **المجموعة التجريبية الأولى**: زود الطلاب فيها بالأهداف السلوكية في كل من تعليم غرفة الصف والتعليم المخبري.
- **المجموعة التجريبية الثانية**: زود الطلاب فيها بأهداف غير سلوكية في التعليم الصفي وبأهداف غير سلوكية في التعليم المخبري.
- **المجموعة التجريبية الثالثة**: زود الطلاب فيها بأهداف غير سلوكية في التعليم الصفي وبأهداف سلوكية في التعليم المخبري.
- **المجموعة التجريبية الرابعة**: وهي المجموعة الضابطة حيث زود الطلاب فيها بأهداف غير سلوكية لكل من التعليم الصفي والتعليم المخبري.

استخدم تحليل التباين الأحادي One way analysis of variance لتحليل درجات اختبار التحصيل، كما استخدم اختبار شيفية 'Scheffe وذلك للمقارنات المتعددة البعيدة حيث $\alpha = 0.05$

لتحديد دلالة النتائج. لقد أظهرت النتائج تفوق جميع المجموعات التجريبية في تحصيلها على المجموعة الضابطة وبفارق ذي دلالة إحصائية، وقد توصل إلى نتيجة تفيد أن تزويد الطلاب بالأهداف السلوكية قبل التدريس يزيد تحصيلهم في مادة الكيمياء إذا قورنت نتائجهم بنتائج طلاب زودوا بأهداف غير سلوكية وذلك في كل من التعليم داخل غرفة الصف أو التعليم المخبري.

وأجرت راجهيوبر (Raghubir, 1979) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر معرفة نتائج التعلم في تعلم العلوم لطلاب الصف الحادي عشر الذين يدرسون البيولوجيا. تكونت عينة الدراسة من 62 طالباً قسموا إلى مجموعتين متكافئتين، الأولى تجريبية والثانية ضابطة. كانت المجموعة التجريبية تزود بالأهداف السلوكية قبل تعليم أية وحدة، كما درست المجموعتان بنفس الأسلوب. أخضعت المجموعتان لنفس الاختبار التحصيلي الذي تكون من 25 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وبعد عدة أسابيع أعيد تطبيق اختبار الاحتفاظ على المجموعتين. استخدم الباحث اختبار (ت) T. test في تحليل النتائج. أظهرت نتائج التحليل ما يأتي:

1- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية عند مستوى $\alpha = 0.05$.

2- يوجد فرق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار الاحتفاظ لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى $\alpha = 0.05$.

كما أشار استبيان وزع على المجموعة التجريبية إلى أن أكثر من 96% من الطلاب فهموا نتائج التعلم وأن أكثر من 97% منهم طبقوها في الحياة العملية.

وأجرى الهويدي (1997) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تزويد طلاب الصف الثالث الابتدائي بالأهداف السلوكية على تحصيلهم في مادة العلوم في مدينة العين في دولة الإمارات العربية تكونت عينة الدراسة من 150 طالباً وطالبة تتراوح أعمارهم بين 8-10 سنوات. قسمت العينة إلى 3 مجموعات كما يأتي:

- المجموعة التجريبية الأولى وتتكون من شعبتين، زودت كل منهما بالأهداف السلوكية في بداية كل حصة درسية وأطلق عليها اسم المجموعة القبلية.

- المجموعة التجريبية الثانية وتتكون من شعبتين، زودت كل منهما بالأهداف السلوكية في نهاية كل حصة درسية، وأطلق عليها اسم المجموعة البعدية.

- المجموعة الثالثة: وتتكون من شعبتين، لم تزودا بالأهداف السلوكية طيلة فترة التجربة، وأطلق عليها اسم المجموعة الضابطة.

حسب معامل ثبات الاختبار الذي أعده الباحث باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون 20 KR20 حيث بلغت قيمة 0.77 ثم خضعت المجموعة لاختبار التحصيل الذي أعده الباحث. ثم تطبيق تحليل التباين الأحادي one way analysis of variance وتحليل التباين متعدد المتغيرات Multivariate ANOVA ثم اختبار نيومان كولز Newman-Keuls للمقارنات الثنائية.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المجموعة التجريبية الأولى وتحصيل المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند المستوى ($\alpha = 0.05$).

كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المجموعة التجريبية الثانية التي زودت بالأهداف السلوكية بعد التدريس وبين تحصيل المجموعة الضابطة وذلك لصالح المجموعة التجريبية البعدية عند المستوى ($\alpha = 0.05$) على الاختبار الكلي وعلى الاختبارات الفرعية الثلاث.

كما أظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المجموعة الأولى التي زودت بالأهداف السلوكية قبل التدريس وبين تحصيل المجموعة الثانية التي زودت بالأهداف السلوكية بعد التدريس (في نهاية الحصص الدرسية). على الاختبار الكلي وعلى الاختبارات الفرعية الثلاث.

أوصى الباحث بضرورة تزويد الطلاب بالأهداف السلوكية لمادة العلوم سواء أكان ذلك في بداية الحصة الدراسية أو في نهايتها.

وأجرى أوليفرواج (Olaverwaju, 1989) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر الأهداف التعليمية على اتجاهات 291 طالباً من طلاب الصف السابع نحو تكامل العلوم. قسم الطلاب إلى 3 مجموعات كما يأتي:

- المجموعة التجريبية الأولى هي مجموعة الأهداف.
- المجموعة التجريبية الثانية هي مجموعة المعلومات بدون أهداف.
- المجموعة الثالثة هي المجموعة الضابطة.

أظهرت نتائج التجربة أنه يتكون لدى المجموعة التجريبية اتجاهات محببة نحو تكامل مادة العلوم أكثر من المجموعة الضابطة. كما تكونت اتجاهات عند المجموعة الثانية أفضل من اتجاهات مجموعة الأهداف التي زودت بها قبل الدروس الصفية.

الأهداف العامة لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية

لخص المركز العربي للبحوث (1994) الأهداف العامة لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية بما يأتي:

أولاً- مساعدة المتعلم على كسب الحقائق والمناهج العلمية بصورة وظيفية:

تعرف الحقيقة بأنها نتاج علمي لا يقبل النقاش أو الجدل ولكنها قابلة للتعديل في ضوء الأدلة العلمية الجديدة:

من الحقائق العلمية:

- القلب يتكون من أربع حجرات.
- يتمدد الحديد بالحرارة.
- الأكسجين يساعد على الاشتعال.

يمكن تدريس الحقائق بأساليب مختلفة منها:

- المحاضرة وهي تهتم بحفظ الحقائق.
- العرض، حيث يقوم المعلم بعرض الحقيقة باستخدام وسيلة تعليمية من أجل التفسير والتوضيح.
- العمل المخبري ويمكن أن يتم بأسلوبين (أ) التوضيحي، (ب) الاستقصائي أو الاكتشافي.

لذلك يسعى تدريس العلوم إلى إكساب المتعلمين المفاهيم الآتية:

- الإنسان كائن حي متميز يتفاعل مع البيئة ويستثمرها ويحافظ عليها ويطورها لما فيه خيره.
- التعرّف إلى الأشياء حولنا مثل الكائنات الحية والكائنات غير الحية.
- يؤدي العلم وتطبيقاته المختلفة دوراً هاماً في حياتنا.
- الإنسان محب للاستطلاع وهو يبحث في اليابسة والماء والفضاء.

ثانياً- مساعدة المتعلمين على كسب الاتجاهات العلمية المناسبة

يجب أن يعنى تدريس العلوم بتكوين عادات واتجاهات علمية سلمية عند المتعلمين، بحيث تتناول هذه الاتجاهات مختلف جوانب حياتهم سواء ما يتصل منها بالبيئة والمجتمع والعلم والعمل والصحة ... وغيرها. من أبرز الاتجاهات التي يهدف تدريس العلوم إلى تكوينها عند المتعلمين ما يأتي:

1- حب الاستطلاع: يتميز صاحب هذا الاتجاه بالرغبة في المزيد من المعرفة وبكثرة الأسئلة، وبالبحث عن الإجابات من خلال القراءة والبحث.

2- الموضوعية: صاحب هذا الاتجاه يسلم بأن محك الحقيقة هو التجربة والملاحظة الموضوعية للأشياء والأحداث والظواهر، ولا يتبع عواطفه أو مشاعره الشخصية، كما لا يسمح لإحساساته بأن تتدخل في حكمه وتفسير المعلومات.

3- العقلية الناقدة: وتعني البحث عن الحلول والتفسيرات العلمية للأشياء والأحداث والظواهر التي تحيط به، ويدعمها بالبرهان التجريبي أو المسحي.

4- التروي في إصدار الحكم: وصاحب هذا الاتجاه يحرص على جمع المشاهدات والملاحظات والأدلة الكافية عن الظاهرة أو الشيء قبل أن يصدر حكماً أو يصل إلى الاستنتاج.

5- الأمانة العلمية: صاحب هذا الاتجاه يكتب ملاحظاته بشكل صادق حتى لو كانت الملاحظات مخالفة لفرضياته، كما إنه ينقل أفكار الآخرين بصدق، وينسب الأفكار إلى أصحابها، كما يأخذ بعين الاعتبار جميع المعلومات المتوفرة عند عمل الاستنتاجات أو التعميمات.

6- التواضع: صاحب هذا الاتجاه لا يغتر بنفسه.

7- التعاون: صاحب هذا الاتجاه يحب العمل في مجموعات.

8- الانفتاح العقلي (سعة الأفق): صاحب هذا الاتجاه لا يتعصب لرأيه تعصباً أعمى، ويغير رأيه في ضوء الأدلة والبراهين التي تناقض رأيه أو فرضياته، ويأخذ بعين الاعتبار المواقف المؤيدة والمعارضة عند تقييم الموقف أو إصدار الأحكام.

9- تقدير قيمة العمل واحترام العمل اليدوي.

10- العادات السليمة مثل: الاعتماد على النفس، والعادات الصحيحة السليمة وعادات السلامة في البيت والمدرسة والشارع.

ثالثاً- مساعدة المتعلمين على اكتساب مهارات عقلية مناسبة، وطرق العلم المناسبة

من المهارات العقلية التي يهدف تدرس العلوم إلى تحقيقها وتنميتها عند المتعلمين ما يأتي:

- تحديد المشكلة.
- فرض الفروض.
- اختبار صحة الفروض بالتجربة.
- الوصول إلى حل المشكلة.
- الاستنتاج.
- تفسير النتائج.
- تنظيم وتصنيف الأشياء.
- قراءة وفهم المادة العلمية.
- طرح الأسئلة بشكل مناسب.
- الإصغاء للآخرين باهتمام.
- الإلمام بطريقة التفكير الاستنتاجي أو الانتقال من العام إلى الخاص.
- الإلمام بطريقة التفكير الاستقرائي أي الانتقال من الخاص إلى العام أو من الجزئيات إلى الكليات أي الوصول إلى النتيجة عن طريق الأمثلة الجزئية.

رابعاً- مساعدة المتعلمين على اكتساب مهارات عمليات العلم:

يعرف زيتون (1999) عمليات العلم بأنها مجموعة القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح. وتقسم عمليات العلم إلى قسمين هما: عمليات العلم الأساسية وعمليات العلم المتكاملة. وقد مرّ توضيح مفاهيم هذه العمليات في فصل سابق؟

إن عمليات العلم الأساسية تضم عشر عمليات علمية هي:

1- الملاحظة Observing
2- القياس Measuring
3- التصنيف Classifying

4- الاستنتاج Deducting
5- الاستقراء Inducting
6- الاستدلال Inferring
7- التنبؤ Predicting
8- استخدام الأرقام Using numbers
9- استخدام العلاقات المكانية والزمانية Using space-time relationships
10- الاتصال Communicating

أما عمليات العلم المتكاملة فهي عمليات علمية أعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية في هرم تعلم عمليات العلم، وتضم خمس عمليات هي:

1- تفسير البيانات Interpreting data
2- التعريفات الإجرائية Defining operationally
3- ضبط المتغيرات Controlling variables
4- فرض الفروض Formulating hypotheses
5- التجريب experimenting

خامساً- مساعدة المتعلمين على اكتساب الاهتمامات والميول العلمية

مثل اهتمام المتعلم بالعلوم وأنشطتها، ويظهر ذلك من خلال مشاركة المتعلم بأنشطة المدرسة المختلفة مثل: النشاط العلمي، النشاط الصحي، النشاط الزراعي ... الخ. أو من خلال اهتمامه بقراءة قصص عن حياة العلماء وقصص الاختراعات العلمية، أو من خلال مشاهدة برامج التلفزيون العلمي، أو زيارة المتاحف والمعارض العلمية، أو القيام بالرحلات العلمية، أو يصنع أدوات وأجهزة علمية، أو يصنع مجسمات ذات طابع علمي، أو يهتم بأخبار الاكتشافات العلمية وأخبار غزو الفضاء، أو يهتم بالعمل المخبري ونشاطاته العملية المخبرية.

سادساً- مساعدة المتعلمين على اكتساب المهارات العملية

تعرّف المهارة بأنها قدرة الفرد على أداء المهمة أو العمل بدقة وسرعة. أي القيام بالعمل بإتقان بأقل جهد وأقل وقت. من المهارات التي يهدف تدريس العلوم إلى تحقيقها عند المتعلمين ما يأتي:

- استخدام الأجهزة والأدوات العلمية الفيزيائية والكيميائية والأحيائية المختلفة: مثل المجهر، والموازين، وأجهزة القياس ... الخ.

- إجراء بعض التجارب العلمية.
- استخدام بعض الأدوات العلمية في تشريح الكائنات الحية.
- عمل بعض الوسائل العلمية التقنية المناسبة.
- استخدام المراجع والمصادر العلمية وتحديد المادة العلمية اللازمة.
- العمل في مجموعات والتعاون مع الزملاء والمشاركة في الجمعيات والنوادي والمعارض العلمية.

سابعاً- مساعدة المتعلمين على تذوق العلم وتقدير جهود العلماء ودورهم في تقدم العلم والإنسانية:

يجب أن تتيح العلوم فرصاً للمتعلمين لتقدير أهمية العلم في حياتنا والدور الذي يقوم به العلماء في كشف الحقائق العلمية وتطبيقاتها في حياتنا وجهدهم المستمر في سبيل تحقيق مزيد من سعادة الإنسان ورفاهيته.

الاتجاهات المعاصرة في أهداف تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية

يشير نشوان (1994) إلى أهداف تدريس العلوم في دول مختلفة، وسنذكر في هذا المجال أهداف تدريس العلوم في بعض البلدان مثل اليابان وأمريكا والفليبين.

أهداف تدريس العلوم في اليابان

تهدف مناهج العلوم في المرحلة الابتدائية في اليابان إلى تزويد التلاميذ بفهم للظواهر الطبيعية منطقياً وموضوعياً من خلال الملاحظة والتجريب وزيادة فهمهم للطبيعة بالإضافة إلى تطوير اتجاهاتهم نحو البحث في الطبيعة من خلال الملاحظة والتجريب وجعل التلاميذ يفهمون الظواهر الطبيعية، وتطوير حبهم لهذه الطبيعة.

أهداف تدريس العلوم في الفليبين

تتمثل أهداف تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية في الفليبين بما يأتي:

1- أن يمارس التلميذ العمليات العقلية الآتية:
   - الملاحظة والوصف

- الاستنتاج
- القياس والتجريب
- ضبط المتغيرات
- التعريفات الإجرائية
- الوصول إلى التعميمات

2- توضيح شمولية المفاهيم والمبادئ الأساسية في كل من الفيزياء والأحياء والتطبيق الذكي لها في المواقف الحياتية.

3- تطبيق المعلومات العلمية في البحث عن إجابات لمشكلات تتصل بالبيت والأسرة والمجتمع المحلي.؟

4- إظهار اتجاهات علمية مثل النضج العقلي والصدق والأمانة والدقة.

منهاج المؤسسة الأمريكية لتطوير العلوم

بني هذا المنهاج على المدخل القائم على استخدام العلم كطريقة وكانت أهدافه كما يأتي:

1- القدرة على استخدام الطريقة العلمية في حل المشكلات.
2- إكساب التلاميذ القدرة على الملاحظة والتصنيف والتمييز
3- إكساب التلاميذ المهارات الرياضية واستعمال الأعداد واستخدام المقاييس.
4- إكساب التلاميذ القدرة على تصميم التجارب المخبرية وتنفيذها.

استخدام الأهداف التعليمية

يمكن استخدام الأهداف التعليمية فيما يأتي:

1- الخطة السنوية وتحليل المنهاج

يشكل التخطيط السنوي بالنسبة للتربويين خارطة تهديهم في عملهم، وتزيد من ثقتهم بإجراءاتهم للوصول إلى أهدافهم بأمان. والمعلم القدير هو الذي يستطيع أن يضع خطة سنوية وخطة درسية وذلك للاستفادة منها خلال العام الدراسي أو في الحصة الدرسية. أما تحليل المنهاج فيعني التعرّف إلى عناصر المنهاج المكونة له واكتشاف العلاقات القائمة بين هذه

العناصر. وعناصر الخطة السنوية هي عناصر المنهاج بالإضافة إلى عنصر الزمن. أي أن عناصر الخطة السنوية هي الأهداف والمحتوى، والأساليب والوسائل والأنشطة ثم التقويم والزمن.

يمكن تحليل المحتوى إلى عناصره الآتية:

- المفاهيم والمصطلحات
- الرموز
- الوقائع المفردة
- المبادئ
- الفرضيات
- القوانين والنظريات
- طرق البحث والبرهان

2- الخطة الدرسية

يعرف هويدي (1982) التخطيط الدرسي بأنه التصور القبلي للمواقف التعليمية التي سيقوم بها المعلم في الدرس لتحقيق الأهداف التربوية. إن إعداد الخطة الدرسية يعطي المعلم الفرصة للتفكير في المحتوى الدراسي وفي الأساليب التي سيستخدمها لتحقيق الأهداف التربوية كما تتيح له الفرصة لإعداد الوسائل التعليمية وتجريب تلك الوسائل قبل الدخول للصف، كما يمكنه من التعرّف إلى الصعوبات التي يمكن أن يواجهها أثناء تعلمه للدرس.

أما عناصر خطة الدرس فهي:

- الأهداف السلوكية
- الأنشطة التعليمية
- التقويم
- المقدمة
- الخاتمة

3- في إعداد الاختبار:

يعتبر الاختبار أداة للحصول على مدى تحقق الأهداف عند المتعلم. وحتى يكون الاختبار صادقاً يجب أن تشتق فقرات الاختبار من الأهداف السلوكية التي استخدمها المعلم في التخطيط الدرسي.

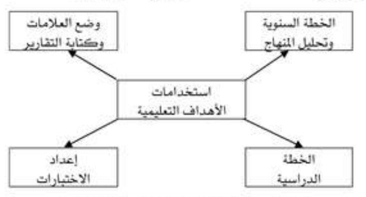
أما خطوات إعداد الاختبار فيوجزها بغدادي (1981) بما يأتي:

- تعيين الهدف التعليمي.
- تحليل المحتوى الدراسي إلى عناصره.
- إعداد جدول المواصفات.
- إعداد فقرات الاختبار حسب الوزن المطلوب في جدول المواصفات لقياس عينة من سلوك المتعلم.

4- وضع العلامات وكتابة التقارير

إن صياغة الأهداف بشكلها المحدد النهائي تساعد المعلم في معرفة أي الأهداف يكون لها وزن أكبر وبالتالي فإنه يضمنها الاختبار، ثم يقرر العلامة التي يستحقها كل سؤال. واعتماداً على العلامة التي يحصل عليها الطالب يمكن أن يكتب المعلم التقرير. بحيث يمكن أن يستفيد المعلم من أهمية الأهداف التعليمية في كتابة التقرير لولي الأمر وتحديد فيما إذا كان الطالب من المتفوقين أو من الفئة التي تحتاج إلى عناية ومتابعة.

يمكن توضح استخدامات الأهداف التعليمية بالشكل رقم (5).



شكل رقم (5): استخدامات الأهداف التعليمية

معوقات تطبيق الأهداف السلوكية

أجرى الهويدي (1997) دراسة لمعرفة الصعوبات التي تواجه تطبيق الأهداف السلوكية في المدارس من وجهة نظر المعلمين. وقد توصل إلى النتائج الآتية:

1- مشكلة التقويم، حيث أن المدارس تركز في الاختبارات على الجانب المعرفي وتهمل بقية الجوانب الانفعالية والنفسحركية والاجتماعية والروحية وهذا يخالف شمولية الأهداف للجوانب الانفعالية والنفسحركية والانفعالية.

2- المشكلة الثانية مرتبطة بالمنهاج حيث لازالت المناهج تركز على المواد الدراسية، لذلك مازال حجم المناهج والمقررات الدراسية كبيراً مما يجعل تطبيق الأهداف السلوكية صعباً. وفي غياب الأهداف السلوكية والأنشطة التعليمية المرتبطة بالأهداف فإن المعلمين سيركزون جهودهم على الجانب المعرفي ويهملون بقية الجوانب التي تهتم باكتساب المتعلم المواقف والاتجاهات والقيم.

3- المشكلة الثالثة هي أساليب التدرس: إن استخدام الأهداف السلوكية يتطلب من المعلم أن يعيد النظر في أساليب التدريس التلقينية المعتمدة، والتي تركز على حفظ المعلومات، وأن المعلم هو المصدر الوحيد للمعرفة بينما يكون الطالب سلبياً، وقليل المشاركة في الحصة الدراسة. بينما تتطلب الأهداف السلوكية بأن ينوع المعلم في استراتيجيات تدريسية بتنوع الأهداف، وأن يستخدم الأساليب والاستراتيجيات الحديثة التي يكون فيها المتعلم نشيطاً مثل التعلم بالاكتشاف والتعلم التعاوني وتفريد التعليم والتعليم المبرمج ... الخ.

4- الصعوبة الرابعة تتمثل في ندرة المراجع التربوية والأبحاث التربوية العربية عن الأهداف السلوكية. للبحث دور كبير في تطوير وتحسين الأساليب التربوية، وهذا ما نلاحظه في النظم التعليمية في الدول المتقدمة، حيث تزايدت فيها المؤسسات المختصة في البحث التربوي. كذلك الحال بالنسبة للدول العربية فإن أي تجديد تربوي، ولنجاح تطبيق الأهداف السلوكية في مدارسها، رهين بما ستقوم به هذه الدول من أبحاث حول جدوى تطبيق الأهداف السلوكية. إن البحث التربوي المنظم والمتسق في بلادنا ينعدم أو يكاد، لذلك فإننا سنبقى مجرد مستهلك في هذا المجال مما يفرض علينا التبعية التربوية، التي ستؤدي إلى تبني نظريات وسياسات بكل ما فيها من محاسن وعيوب. إن هذه العيوب قد تتزايد في غياب بحث تربوي مؤسسي منظم في بلادنا يتعرّف على هذه العيوب ويتغلب عليها.

كذلك الحال فإن المراجع التي يمكن أن يستعين بها المعلم محدودة، حتى لو وجدت فهي مجرد ترجمة أو اقتباس لمراجع أجنبية قد يصعب استعمالها، وذلك لما

يواجهه المربي من مشاكل على مستوي المصطلحات. كما لا نعني بالمراجع المؤلفات والدوريات والنشرات فقط التي تتطرق لموضوع الأهداف السلوكية من جانبه النظري بل يشمل المراجع التي توضح المفاهيم وتبسطها بحيث تصبح في متناول المستعملين وتتناول الموضوع من جانبه التطبيقي أي المتعلق بالممارسة، هذا الجانب الذي يجب أن يوليه التأليف أهمية كبيرة لأنه مكمل للجانب النظري الذي يبقى على مستوى المفاهيم.

5- ويضيف حطاب (1989) المعوقات الاجتماعية التي تتمثل في صعوبة تغيير عقلية من بيدهم تربية الأجيال الصاعدة من متخذي القرارات وواضعي المناهج، لذلك تلاقي الأهداف السلوكية وغيرها من التجديدات التربوية الرفض عند تطبيقها في المدارس العربية، لأن المربين قد تعودوا على نهج أساليب معينة في التعامل مع المعلم والمتعلّم.

6- كما أضاف سعادة وخليفة (1987) عائقاً إضافياً خاصاً في المجال الانفعالي باعتبار أن الاتجاهات والقيم يمكن أن تتم في أماكن محددة مثل البيت ودور العبادة وأن المعلم يشعر بالراحة أكثر عند تدريس المجال المعرفي. كما أن المجال النفسحركي يتطلب توفر مهارات وقدرات عالية عند المعلمين كالملاحظة الدقيقة واقتراح المعايير المناسبة لتقويم أعمال المتعلمين.

الملخص Summary

يمكن إيجازه بما يأتي:

1- التربية عملية مقصودة لإحداث تغييرات مرغوبة عند المتعلم.

2- تحديد الأهداف هو إحدى المراحل الأساسية الثلاث في العملية التعلمية التعليمية التي تتكون من تحديد الأهداف وطرائق التدريس والتقويم.

3- ظهرت مجموعتان إحداهما تؤيد استخدام الأهداف السلوكية في المجال التربوي وعلى رأسهم ميجر (Mager) ومجموعة تعارض استخدام الأهداف السلوكية في المجال التربوي ومن أبرز الذين عارضوا استخدام الأهداف جودوين (Goodwin)، وذلك لأن الأهداف السلوكية تهتم بالسلوك السطحي للتعلم وبنتائج التعلم المباشرة وتهمل الأهداف العميقة والمهمة وبعيدة المدى وغيرها من الأسباب.

4- يعرف الهدف التربوي بأنه مجموعة العبارات أو الصياغات التي توضح ما سيكون عليه التلميذ بعد اكتسابه للخبرة التعليمية، ويعرف الهدف السلوكي على أنه التغير المرغوب حدوثه في سلوك المتعلم ويكتب على شكل عبارة محددة يمكن ملاحظتها أو قياسها.

5- تصنف الأهداف إلى ثلاثة مجالات هي: المجال المعرفي- المجال الانفعالي- المجال النفسحركي.

6- يتضمن المجال المعرفي حسب تصنيف بلوم (Bloom) ستة مستويات هي: المعرفة، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم.

7- يتضمن المجال الانفعالي حسب كراثواهل (Krathwohl and el al): الاستقبال، الاستجابة، التقييم، التنظيم، التمييز.

8- أما المجال النفسحركي فيتضمن الأهداف التي تؤكد المهارات الحركية أو الأعمال اليدوية مثل الكتابة باليد أو إجراء تجربة علمية وغيرها من المهارات اليدوية.

9- وضح ميجر (Mager) أن الهدف السلوكي يتحدد بثلاث خطوات هي:
   - تحديد السلوك النهائي.
   - تحديد الظروف التي من خلالها يمكن تحقيق الهدف.
   - تحديد معيار الأداء.

10- تطبيقات على صياغة الهدف السلوكي في مادة العلوم.

11- أهمية تحديد الأهداف السلوكية في مادة العلوم.

12- دراسات تجريبية تبين أهمية معرفة الطالب للأهداف السلوكية وأثرها على تحصيل الطالب.

13- الأهداف العامة لتدريس العلوم في المرحلة الابتدائية وهي: اكتساب الحقائق، اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة، اكتساب مهارات عقلية مناسبة، اكتساب مهارات عملية العلم، اكتساب الاهتمامات والميول العلمية، اكتساب المهارات العلمية، تذوق العلم وتقدير جهود العلماء.

14- الاتجاهات المعاصرة في أهداف تدريس العلوم، ممارسة مهارات عمليات العلم، شمولية المفاهيم والمبادئ الأساسية، تطبق المعلومات البحثية في الحياة، إظهار اتجاهات علمية مثل النضج العقلي والصدق والدقة.

15- مجالات استخدام الأهداف السلوكية: في التقويم، المناهج، أساليب التدريس، ندرة المراجع التربوية، معوقات اجتماعية، المجال الانفعالي.

16- معوقات تطبيق الأهداف السلوكية: في التقويم، المناهج، أساليب التدريس، ندرة المراجع التربوية، معوقات اجتماعية، المجال الانفعالي.

3

الفصل الثالث

برامج العلوم الفعَّالة في المرحلة الأساسية

* برامج العلوم الفعالة.
* تطور برامج العلوم.
* الفرضيات الأساسية لبرنامج سابا.
* برنامج دراسات تحسين منهاج العلوم.
* برنامج العلوم الابتدائية.
* واقع تدريس العلوم.
* معايير التفوق لبرامج العلوم في المرحلة الأساسية.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف البرامج الفعّالة في تدريس العلوم

2- أن يتعرّف إلى سمات برامج العلوم الحديثة مثل: SAPA و SCIS و ESS.

3- أن يتعرف على الفرضيات التي اعتمدت عليها هذه البرامج الحديثة في العلوم.

4- أن يستنتج ما يركز عليه كل من هذه البرامج الثلاثة في تدريس العلوم.

5- أن يتعرّف إلى محتويات برامج ESS في تدريس العلوم.

6- أن يكتشف واقع تدريس العلوم من حيث الكتب والعمل اليدوي وأساليب التعليم الجديدة.

7- أن يستنتج الفرضيات التي تدعم استخدام برامج العلوم الابتدائية الفعّالة.

8- أن يستنتج معايير التفوق المتنوعة لبرامج العلوم الفعّالة.

الفصل الثالث

برامج العلوم الفعّالة في المرحلة الأساسية

برامج العلوم الفعالة:

تعني البرامج الفعالة البرامج التي تركز على المادة العلمية وتحقق درجات اختبار عالية للطلاب، كما قد تعني تلك البرامج التي يحبها الأطفال أو المتعلمون. هذه المعاني جاءت من قبل مجموعة طلاب يدرسون طرائق العلوم في إحدى الكليات العلمية.

إن النظرة الحديثة لبرامج العلوم تشجع أن نأخذ بعين الاعتبار تطور العلوم. إن التقارير التي كتبت عن برامج العلوم من الأربعينات وحتى نهاية القرن الماضي تضمنت الدعوة إلى جهد فكري أعلى والي تطلعات أعلى وزيادة الوقت اللازم للتدريبات في قاعة الدرس، وتحسين الروائز الاختبارية، والي تعميق خبرة المعلم في الموضوع. ولتحقيق هذه التوصيات ولخلق برامج علوم فعّالة فقد عمل على تحقيق الأمور الآتية:

- تخصيص وقت إضافي للموضوعات الفكرية في العلوم.
- اختيار واستخدام النشاطات اليدوية الفعّالة.
- المزج المناسب بين المحتوى والعمليات العلمية.

لذلك ولتحقيق برامج علوم فعالة ظهرت دعوات مختلفة لتحسين إنجازات الطالب، ولكن تلك الدعوات كانت عبارة عن وجهات نظر أو آراء لا يمكن الحكم على صحتها أو خطئها بسهولة ولكنها كانت افتراضات حول ما يجب تعليمه وتعلمه، وحول كيفية تعلم هؤلاء الطلاب وكيفية تعليمهم.

تطور برامج العلوم

إن الجودة والتميز هدفان عريضان للتعليم بشكل عام. وعلى برامج العلوم الابتدائية أن تمتلك جودة عالية وتفوقاً ظاهراً في مناهجها وطرق تدريسها. ولقد اتفق كل من النقاد والمؤيدين على هذين الهدفين ولكنهم اختلفوا بشأن الموضوع الأكثر جدارة بالمعرفة والتعلّم، أو الشروط التي تعزز تلك المعرفة (Hurd, 1986).

لقد كانت الكيمياء، والأحياء، والفيزياء، والجيولوجيا العناوين الرئيسية لمنهاج العلوم المدرسي. ولقد استمرت هذه المواد في تشكيل الموضوعات أو الوحدات الدراسية ضمن العلوم العامة ومساقات العلوم الابتدائية. ولقد نشأت هذه المواد نتيجة لفروع البحث العلمي في القرن التاسع عشر. ولكن مع بداية القرن العشرين لم تعد هذه الفروع الدراسية تمثل المجالات العلمية المهمة. فقد تعددت المكتشفات والنتائج العلمية وقد صنفت في عدد كبير من حقول العلم. وبالتالي فقد أصبح تصنيف العلوم المختلفة تبعاً لنوع المشكلة وموضوع الدراسة والبحث أكثر من الاعتماد على نوع الفرع أو الحقل الذي يدرس. وبشكل عام فإنه يوجد عدد كبير من الحقائق العلمية التي يمكن تدريسها في برنامج مدرسي، وإن حجم المعرفة يتضاعف كل خمس سنوات تقريباً، وبالتالي فإن المشكلة أو السؤال المطروح هو ما الذي يجب أن يُعلم؟.

من المسائل النوعية في تعليم العلوم كانت إيجاد حل للكيفية التي تستطيع فيها المدارس من إعداد جيل يتفاعل ويستطيع العيش مع ثقافة تحدد غالباً بدلالة التحصيل في العلوم والثقافة (Hurd, 1986). لقد حاولت المدارس حل هذه المسألة عن طريق التعليم بالطريقة التلقينية وبشكل حازم وذلك باستخدام الكتب المدرسية ذات المؤلف الواحد. لقد كانت العلوم على هيئة برنامج قراءة يتضمن كمية كبيرة من المعلومات. كانت هذه المعلومات تتضمن أهم الحقائق والمفاهيم والنظريات في مادة العلوم التي كانت تعلم وتقر من قبل الاختصاصيين الذين علموا الأجيال السابقة من المعلمين.

مازال تعلم العلوم عن طريق القراءة ملحوظاً إلى درجة كبيرة في المدارس وهو اهتمام انبثق من الماضي. والاهتمام الآخر كان التركيز على الأصول الأساسية مثل القراءة والكتابة والحساب، مما أدى إلى ظهور نوعية متدنية وملحوظة لخريجي المدارس العليا، وقد تمثل ذلك في مهاراتهم المهنية الضعيفة.

إن ضعف المهارات المهنية عند خريجي المدارس العليا، وحاجة المجتمع إلى مواطنين يحافظون على مسيرة التقدم والاختراعات العلمية والتقانية وقادرين على التكيف مع هذه الاختراعات، كل هذه تجعل من تدريس ودراسة العلوم مطلباً أساسياً للجميع، وكذلك تجعل دراسة العلوم ثقافة أساسية في مناهج المدارس للجميع.

نماذج رئيسية لبرامج العلوم الأساسية:

لقد تزايد الاهتمام بمناهج العلوم بعد إطلاق القمر الصناعي السوفيتي (Sputnik) عام

1957. وقد أنفقت الولايات المتحدة أكثر من 2 بليون دولار خلال الخمس والعشرين سنة التي تلت إطلاق القمر الصناعي (Sputnik) في دعم تعلم العلوم والرياضيات في المراحل الابتدائية والثانوية. كان الهدف من هذا الإنفاق هو إعداد علماء ومهندسي المستقبل، وكذلك الاهتمام بالدفاع عن الوطن.

لقد ظهرت في السنوات العشر التي تلت إطلاق سبوتنيك (Sputnik) عدة برامج في العلوم الابتدائية. ولقد برزت منها ثلاثة برامج لما كان لها من أثر في تعلم الأطفال، وفيما حدث من تطور في الكتب المدرسية ومواد المناهج الأخرى.

والبرامج الثلاثة هي:

1- العلوم بوصفها طريقة عملياتية SAPA: (Science-A process Aproach)
2- دراسة تحسين منهاج العلوم SCIS: (Science Curriculum Improvement Study)
3- دراسة العلوم الابتدائية ESS: (Elementary Science Study)

لقد أثبت العديد من الأبحاث صحة الافتراضات التي اعتمدت عليها هذه البرامج. ولقد اعتبرت هذه البرامج بأنها إبداعية، وقد اختبرت وعدلت ونقحت طيلة فترة الستينات والسبعينات في القرن الماضي. تشترك هذه البرامج بالسمات الآتية:

1- طورت هذه البرامج من قبل الباحثين وعلماء النفس والمربين وأخصائيي المناهج ولم تكتب من قبل مؤلفين منفردين أو مختصين منفردين.
2- طور كل مشروع من فرضيات مشتقة من نظريات بارزة، خاصة نظريات علم النفس المعرفي وعلم النفس السلوكي.
3- خصصت مبالغ كبيرة لهذه البرامج واستخدمت في البحث والتجارب الميدانية وتدريب المعلمين.
4- ركز كل مشروع على التعليم العملي، لذلك زود كل مشروع جميع الأطفال بالخبرات التعليمية العملية، واعتبر أن الأعمال اليدوية تساعد الأطفال على تعلم أفضل.
5- زودت تلك البرامج الطالب بدفتر لتسجيل الملاحظات ليقوم مقام الكتاب المدرسي حيث لم تزود هذه البرامج الطلاب بالكتاب المدرسي.
6- لم تهتم بتعلم مادة كثيرة في العلوم ولكن كانت تتوسع في بعض المشاريع وقد تضيق في مجالات أخرى في مادة العلوم.

7- تركز هذه البرامج اهتمامها على الأفكار الرئيسة والمفاهيم والنظريات بهدف زيادة عدد الأفراد الذين سيلتحقون بمهن العلوم والهندسة.

8- أعدت هذه البرامج بحيث تريح المعلم وتوفر عليه الوقت سواء في التحضير أو إعداد الوسائل حيث إن هذه البرامج قد وفرت للمعلم المواد والوسائل التي يحتاجها في تدريسه.

9- ركزت هذه البرامج على مهارات الرياضيات وعلى دور الطالب في تدوين الملاحظات والقياسات واستخلاص النتائج.

10- درست العلوم على اعتبار أنها موضوع مستقل ولم تربط بأي من الدراسات الاجتماعية أو الأدبية أو الصحية.

11- تغير دور المعلم من الملقن أو ناقل المعرفة أو مصدر المعرفة إلى دور موجه الأسئلة ومرشد للطلاب.

لقد كانت البرامج الثلاثة (ESS و SCIS و SAPA) نقطة تحول في برامج العلوم الابتدائية التي مازالت مستخدمة حتى هذا الوقت.

تختلف هذه البرامج عن بعضها في عاملين هما:

- كمية البناء أو مرونة تصميم البرنامج للاستخدام في الفرق الصفية.
- ومدى اهتمام البرنامج لمحتوى العلوم والمواقف والعمليات العقلية.

ويوضح الشكل رقم (1) البرامج الثلاثة بشكل مختصر التي أدت إلى التأثيرات الإيجابية في تدريس العلوم.

ESS	ECIS	SAPA
ليس له بنية	ذو بنية	ذو بنية
اكتشاف النهاية المفتوحة	معتدلة	مرحلة - مرحلة
يركز على مواقف العلوم من موضوعات المحتوي	يركز على المحتوي والعمليات	يركز على عمليات العلوم

شكل رقم (1):

مقارنة التركيب والتركيز بين برامج العلوم الأساسية في المرحلة الأساسية

الفرضيات الأساسية لبرنامج سابا (SAPA)

يحتاج أطفال المرحلة الأساسية إلى تعلم مهارات عمليات العلم، كما يحتاجون إلى المعرفة العلمية ذلك لأن الأطفال لا يستطيعون التعامل مع المعلومات في غياب استراتيجيات التعلم (مهارات عمليات العلم).

لذلك طور فريق من العلماء والباحثين ومعلمي المرحلة الأساسية وأخصائيي المناهج بعض الخطط في صيغ تجريبية، ولقد اعتمد هذا البرنامج على فرضيتين هما:

1- أن تلائم المواد المعدة القدرات العقلية للطفل.
2- أن يستخدم البرنامج الخطوات المتدرجة لتطوير القدرات العقلية للطفل.

وقد عملت الفرضية الأولى بشكل جيد حيث كانت المواد التعليمية المعدة تناسب القدرات العقلية لأطفال المرحلة الأساسية. كذلك عملت الفرضية الثانية بشكل جيد، لكنها واجهت صعوبة ترك بعض الأطفال للمدرسة أو الانتقال لمدرسة أخرى.

اعتمد برنامج (SAPA) على نظرية علم النفس السلوكية التي تقول أن أي مهارة يمكن أن تجزأ إلى خطوات أصغر، وإن الأطفال يجب أن يتعلموا المهارات الدنيا لكي يستطيعوا تعلم المهارات الأعلى. ويبين الشكل رقم (2) بعض المهارات العملية التي يمكن تعلمها ضمن هذا البرنامج:

الوحدة 39 : التصنيف
المواد الصلبة والسائلة والغازية
قياس حجم السائل باستخدام الوحدات المترية، تسمية المادة في الحالات الصلبة أو السائلة أو الغازية، وصف المادة في الحالات الصلبة أو السائلة أو الغازية باستخدام خصائص فيزيائية متنوعة كالشكل والمظهر.

الوحدة 41: القياس
درجة الحرارة ومقاييسها
إظهار كيفية استخدام مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة غاز أو سائل وتسمية درجة الحرارة بالدرجات، استخدام مقياس الحرارة لقياس تغير درجة الحرارة وتسمية درجات الحرارة الأولية والنهائية بالدرجات.

الوحدة 36: الملاحظة
استجابات الحيوانات
وصف خواص تحرك الحيوانات بأشكالها المتنوعة وملحقاتها المختلفة، تحديد استجابة الحيوان لمثير محدد.

الوحدة 43: الاتصال
جزء نبات ينمو
التمييز بين نبات جديد والنبات الأصلي الذي ينمو منه، وصف النمو النباتي. وصف التقنيات المستخدمة للحصول على النمو من أجزاء النبات وليس من بذوره.

شكل (2): التسلسل في برنامج SAPA

لقد احتل تطوير مهارات عمليات العلم في برنامج (SAPA) حيزاً أكبر من المعلومات، والمعلومات ليست مهمة إلا من حيث مساعدتها في تطوير مهارات عمليات العلم. ولذلك فإن مهارة الاستقصاء المعقدة قد تجزأت إلى عدد من المهارات الأصغر التي يمكن اكتسابها بسهولة من قبل الأطفال. ومن المتوقع أن ينشأ أي تطور في أي مهارة عند الطفل أثناء إجراء التجربة اليدوية حيث أكد العلماء أنهم اتبعوا نفس الطريق التي يتبعها الأطفال في هذا البرنامج وهو القيام بالإجراءات المخططة خطوة خطوة.

قسمت مهارات عمليات العلم في برنامج (SAPA) إلى نوعين:

1- مهارات أساسية مثل الملاحظة واستخدام علاقات الزمان والمكان والتصنيف واستخدام الأعداد والقياس والاتصال والتنبؤ والاستدلال وهي تصلح للأطفال من سن الروضة إلى الصف الثالث.

2- مهارات متكاملة: مثل ضبط المتغيرات وتفسير المعطيات وصياغة الفرضيات والوصف بشكل عملي والتجريب، ويستخدم الأطفال من الصف الرابع وحتى السادس المهارات الأساسية كأسس في تطوير المهارات الأكثر تعقيداً (المتكاملة).

لقد ثبتت صحة برنامج SAPA وذلك بسبب الانفجار المعرفي حيث لا يمكن أن تقدم جميع المعرفة لأطفال المدرسة. ولكن يمكن أن يعلم الأطفال مهارات عمليات العلم لاستخدامها في حل المشكلات التي يمكن أن يواجهوها في المستقبل.

إن برامج SAPA المطورة تركز على الموضوعات ذات العلاقة بالبيئة. وفي هذا البرنامج لا يملك الطلاب كتباً ولكن النسخة الأصلية من البرنامج متاحة للجميع بالإضافة إلى نماذج دليل المعلم التي تستخدم بدلاً من دليل المعلم الذي يرافق الكتب المدرسية.

لكل من هذه النماذج نفس المكونات، حيث يحتوي النموذج على ما يأتي:

- العنوان.
- المحتوى.
- الأهداف السلوكية (ما يجب على الطفل القيام به في نهاية الدرس).
- العلاقة بين النموذج وبقية النماذج الأخرى ذات الصلة.
- أنشطة يتراوح عددها بين 3-6 أنشطة.
- تقويم وأسئلة.

تأثيرات برنامج SAPA

لقد وجد العديد من الباحثين مثل جيمس شيمنكسي ورفاقه عام 1982 أنه كان لبرنامج SAPA تأثير على تعلم الطلاب، فقد وجد أن الطلاب الذين تعلموا العلوم وفق برنامج SAPA قد تفوقوا على الطلاب الذين تعلموا وفق الطريقة الاعتيادية بفارق ذات دلالة إحصائية حيث بلغ هذا الفرق 7 درجات مئوية، حيث يقصد بالطريقة الاعتيادية الطريقة التي سبقت عام 1955 والتي كانت تركز على المعلومات في مادة العلوم والتي اعتمدت النشاطات المخبرية مساعدة وبرهاناً للدروس. بينما يركز برنامج SAPA على ممارسة العلوم وعلى تطوير المهارات الفكرية.

وفي دراسات أخرى فإن الطلاب الذين تعلموا وفق برنامج SAPA قد تفوقوا على الطلاب الذين تعلموا وفق البرنامج التقليدي في العلوم بفارق 15% من النقاط في اختبار قياس المواقف من العلوم، بمعنى أن طلاب SAPA قد تكونت لديهم اتجاهات إيجابية نحو دراسة العلوم أكثر من الطلاب الذين تعلموا باستخدام الطرق التقليدية. وفي اختبار المهارات العملياتية فقد تفوق طلاب برنامج SAPA على طلاب البرنامج التقليدي بفارق 36% من النقاط.

كما تفوق طلاب برنامج SAPA على طلاب البرنامج التقليدي في المجالات الأخرى مثل مهارات القراءة والحساب والإبداع بفارق قدره 4% ، 7% ، 12% على الترتيب، كل هذه الفروقات تبين أنه يوجد أثر لبرنامج SAPA على تعلم الطلاب لمادة العلوم كما توقع واضعو ومطورو البرنامج.

برنامج دراسات تحسين منهاج العلوم

SCIS: (Science Curriculum Improvement Study)

الفرضيات الأساسية لبرنامج (SCIS)

يوجد الكثير من المعلومات والمفاهيم والحقائق التي يجب علينا أن نتعلمها. ويمكن تعلم هذه الحقائق والمفاهيم بالطرق التقليدية أي الحفظ والاستظهار. ولكن يمكن تنظيم هذه المعلومات الهائلة في قليل من المفاهيم حيث يمكن تكوين منظومة من المفاهيم لتشكل المبادئ والقواعد التي يمكن أن يستفيد منها الطفل في تفسير وشرح الملاحظات والتجارب الجديدة. كما إن من فوائد تكوين الشبكة المفاهيمية هو أنه يصبح بإمكان الطلاب الربط بين المعلومات الجديدة والمعلومات التي سبق لهم أن تعلموها وبالتالي يكون لهذه المعلومات

الجديدة معنى ويدخلها بسهولة الطالب إلى بنائه المعرفي. أما إذا لم يستطع الطالب أن يضع المعلومات الجديدة في شكل منظم فمن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى اضطراب تعلمه. لأن أي معلومة جديدة حتى تصبح ذات دلالة ومعنى يجب أن ترتبط بالمعلومات والخبرات السابقة.

لقد طور برنامج (SCIS) لمساعدة أطفال المرحلة الأساسية لتشكيل أطر مفاهيمية واسعة من أجل استيعاب العلوم. وقد اختار العلماء مفاهيم معينة وذلك اعتقاداً منهم بتطبيقاتها الواسعة وفائدتها المحتملة للطفل.

وصف برنامج (SCIS):

يركز هذا البرنامج على كل من العملياتية والمحتوى كما رأينا في شكل رقم (1). كما يتضمن أساليب محددة من أجل الوصول بالطلاب إلى صياغة المفاهيم المطلوبة.

قسم برنامج SCIS إلى قسمين: (أ) علوم الأرض/ علوم فيزيائية، (ب) علوم الأرض/ علوم الأحياء. وتضم كل مرحلة من مراحل هذا البرنامج المفاهيم والشروط اللازمة من أجل دراسة المرحلة اللاحقة في البرنامج كما في الشكل رقم (3).

	سلسلة علوم الأرض/ علم الفيزياء	سلسلة علوم الأرض/ علم الأحياء
1	الأجسام المادية	الكائنات الحية
2	التفاعل والمنظومات	دورة الحياة
3	المنظومات الفرعية والمتغيرات	التزايد السكاني
4	الحركة والموضع النسبي	البيئات
5	مصادر الطاقة	المجتمعات
6	النظريات العلمية	المنظومات البيئية

شكل رقم (3): بنية برنامج (SCIS) وتسلسل أحداثه

هذه المفاهيم الواردة هي مفاهيم واسعة ومعقدة ولذلك تضم مفاهيم أبسط مثلاً المستوى الأول من هذا البرنامج يتضمن المادة والكائنات الحية والتغيرات وحفظ المادة.

يقدم برنامج (SCIS) للأطفال خبرات جديدة مباشرة وملموسة ضمن دورة التعلم التي يكون فيها المعلم موجهاً وليس ملقناً. تضم دورة التعلم ثلاث مراحل هي:

1- مرحلة الاكتشاف: وفيها يسمح للطفل باكتشاف مواد التعلم أو ظواهره.

2- مرحلة الإبداع: وفيها يقوم الأطفال بجمع ملاحظاتهم التي تمكنهم من ابتكار أفكار تساعدهم في فهم تجاربهم وتنظيمها.

3- مرحلة التطبيق: وفيها يستخدم الطفل المفاهيم الجديدة في تطبيقات جديدة.

نلاحظ أن برنامج (SCIS) قد أعطى اهتماماً كبيراً لمهارة صياغة المفاهيم وتشكيلها، كذلك فقد أعطى اهتماماً خاصاً لمهارات التفكير مثل الملاحظة والمقارنة والتصنيف والقياس وذلك من خلال مناقشة التجارب وصياغة المفاهيم. كما يضم برنامج (SCIS) نماذج من الوسائل التعليمية لكل من علوم الأرض/ علم الفيزياء، وعلم الأحياء، وتضم كل المواد المطلوبة لتعليم وحدة دراسية معينة، وتشمل المواد المطبوعة اللوحات التوضيحية والألعاب وبطاقات لاصقة وشفافيات.

أما دليل المعلم فيضم خطة درسية مختصرة وفكرة موجزة عن الدرس والمنهاج وقوائم بالمواد اللازمة، ووصف لبعض الأنشطة الاختيارية ووصف لطرائق إنجاز المفهوم وإجراء التقويم.

تأثير برنامج (SCIS):

لقد وجد جيمس شيمنسكي ورفاقه (1982) أن الطلاب الذين تعلموا ببرنامج (SCIS) قد زاد تحصيلهم بمقدار 34% عن تحصيل طلاب تعلم العلوم بالطريقة التقليدية، وأن طلاب هذا البرنامج (SCIS)، قد زاد تحصيلهم عن تحصيل الطلاب الذين تعلموا باستخدام برنامج (SAPA) وبرنامج (ESS) بمقدار 30% ، 27% من النقاط على التوالي.

كما وجد أن برنامج (SCIS) قد حصل على 21% زيادة في المهارات العملية العلمية وعلى 34% نقطة في إبداعات الطلاب مقارنة بالبرامج التقليدية، كما وجدت تحسينات بسيطة في كل من المواقف والمهارات الدراسية المتعلقة بالقراءة والرياضيات.

من هذه الدراسات يتضح أن الافتراضات التي اعتمدها مصممو برنامج (SCIS) المتعلقة بتعلم الأطفال كانت صحيحة وذلك في ضوء زيادة التحصيل والمهارات العلمية ومناحي التعلم الأخرى.

برنامج العلوم الابتدائية ESS: (Elementary Science Study)

الفرضيات الأولية لبرنامج (ESS)

يهتم هذا البرنامج بالتعلم باستخدام أسلوب الاكتشاف، ويعتمد على أسلوب الاكتشاف وذلك لميزاته المتعددة منها:

1- يثير دافعية التعلم عند الطفل وذلك لشعوره بالرضى عن نفسه بعد الاكتشاف.

2- أثبتت التجارب أن التعلم بالاكتشاف يساعد على الاحتفاظ بالمادة الدراسية لمدة أطول، مما يسهل عملية استرجاعها وتذكرها بسهولة.

3- ينمي الاكتشاف عند الطلبة مهارات عملية العلم مثل: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتفسير، والاستنتاج ... الخ.

4- ينمي عند الطلبة مهارات التفكير العلمي مثل: جمع المعلومات وتبويبها وتصنيفها وفرض الفروض ... الخ.

5- يحسن عملية انتقال أثر التعلّم.

يعني الاكتشاف في برنامج (ESS) أن الأطفال يستكشفون بحرية تامة باستعمال مواد وأدوات الموضوع، ويكون دور المعلم دوراً توجيهياً محدوداً وذلك لإعطاء أكبر قدر من الحرية للمتعلمين لكي يبدؤوا بالاكتشاف معتمدين على الفضول وحب الاستطلاع الذي عندهم.

يعتقد معدو هذا البرنامج (ESS) أنه يجب إعطاء الوقت الكافي للطلاب كي يستكشفوا العلاقات بين الإنسان والعالم الخارجي. وأنه يوجد نوعان من الاكتشاف: الاكتشاف الحر والاكتشاف الموجه. وقد أكد (ديفيد هوبكينز) أحد معدي برنامج (ESS) على أهمية الاكتشاف الحر وذلك لما يمنحه من حرية العمل والاكتشاف للطلاب خاصة في المراحل الأولية من التعلّم. كما أكد العلماء أن الأطفال يتعلمون من خلال النشاط التعليمي نفسه.

وصف برنامج (ESS)

يتألف هذا البرنامج من أدوات ووسائل متنوعة رتبت في مجموعة من الكتيبات. تؤكد بعض المواضيع على التجارب وبعض المهارات الأساسية في التعلم مثل الوزن والرسم البياني واستخدام الأدوات، كما تؤكد موضوعات أخرى على المفاهيم العلمية. وقد جربت هذه الموضوعات وثبت نجاحها في إثارة دافعية الطلاب نحو التعلم وفي تنمية اتجاهاتهم الإيجابية ومواقفهم نحو مادة العلوم.

يحتوى برنامج (ESS) في العلوم على نحو 38 وحدة درسية يمكن أن يستغرق عمل الطلاب في الوحدة الواحدة حوالي عدة أسابيع. وتحتوى الوحدة على مواد وأدوات مختلفة من أجل برنامج العلوم في الروضة وحتى الصف التاسع، حيث تمتد كل وحدة على مدى سلسلة من المراحل، كما يمكن أن تستخدم في أي تسلسل في وقت واحد. وتهدف كل وحدة إلى تطوير المفاهيم العلمية والمهارات الفكرية. كما يركز هذا البرنامج على ضرورة السماح للأطفال بطرح الأسئلة، كافة الأسئلة عن تجاربهم، لذلك على المعلم أن يتوقع تبادل الأحاديث بين الطلاب حول تجاربهم والنتائج التي توصلوا إليها وتفسيراتهم المختلفة.

إن برنامج (ESS) يمتلك بنية مرنة، ولكنه يشدد على استخدام طريقة الاكتشاف في تعلم الأطفال، وعند اختيار البرنامج يمكن اختيار الوحدات التي تناسب الطلاب كما يمكن اختيار بعض الوحدات مع دليل المعلم، دون شراء الأدوات والمواد علماً أنها قليلة التكلفة.

من الوحدات الدراسية التي يتناولها برنامج (ESS) ما يأتي وعلى الترتيب: نمو البذور، القياس، المتحركات، الموازنة الأولية، قوالب الأنماط، قوالب هندسية، البيوض والشراغيف، لعبة المكعبات ... الخ.

يحتوي دليل المعلم في برنامج (ESS) على معلومات مرجعية وعلى إرشادات تعليمية، وعلى ملاحظات تتعلق بإدارة الصف، وعلى أنواع من الأسئلة يمكن أن يطرحها المعلم على الطلاب في الصف. كما يوجد بعض المقترحات التي تساعد المعلم أن يكون مرشداً وموجهاً للطالب، أن يكون باحثاً أكثر من أن يكون ملقناً للمعلومات. وبذلك تنتقل عملية التعلم من المعلم إلى الطالب، حيث يوجه الطالب إلى أن يقوم بالتجارب والأنشطة المختلفة والبحث للوصول إلى النتائج من المعلومات التي تعلمها أو اكتشفها.

إن برنامج (ESS) لا يضم كتباً مدرسية خاصة بالطالب، إنما يرافق بعض الوحدات صفحات عمل وصور وكتيبات إضافية وأفلام قصيرة، أي يوجد تنوع في الخبرات المقدمة في برنامج (ESS) وذلك بهدف تشجيع الاكتشاف عند الطالب لأن هذا الأسلوب سوف يساعد كل طفل على تطوير المهارات المفيدة وإن المعرفة بهذه الطريقة سوف تكون أكثر احتفاظاً في ذهن المتعلم.

أثر برنامج (ESS)

يسعى برنامج (ESS) على تعليم الأطفال مهارات عمليات العلم والمهارات الفكرية. وفي دراسة "جيمس شيمنسكي" ورفاقه عام (1982) ومن الجدول رقم (1) نلاحظ ما يأتي:

مجا ل الأداء	الفائدة بالنسبة المئوية		
	SAPA	SCIS	ESS
التحصيل	7	34	4
المواقف	15	3	20
مهارات العمليات	36	21	18
مهارات ذات صلة	4	8	*
الإبداع	7	34	26
مهام جان بياجه	12	5	2

جدول رقم (1):
تحسين أداء الطلاب في برامج SAPA، SCIS، ESS بالمقارنة مع البرامج التقليدية

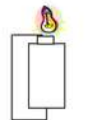
1- يوجد تحسن في تحصيل مجموعة العلوم (ESS) عن تحصيل المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية بنسبة مئوية قدرها 4% بينما تفوقت مجموعتا العلوم اللتان درستا ببرنامج SAPA و SCIS على مجموعة العلوم ESS بفارق ذات دلالة إحصائية.

2- يوجد تحسن ملحوظ في مواقف واتجاهات الطلاب الذين استخدموا برنامج العلوم (ESS)، وقد تفوق هذا البرنامج على كل من برنامج (SAPA) وبرنامج (SCIS) وعلى المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية وبفارق ذات دلالة إحصائية.

3- يوجد تحسن في مستوى المجموعة التي استخدمت برنامج العلوم (ESS) في استخدام وتنمية مهارات عمليات العلم بفارق ذات دلالة إحصائية بالنسبة للمجموعة التقليدية بلغت النسبة 18%.

4- يوجد تحسن في تطوير مهارات الإبداع والابتكار في برنامج العلوم التقليدية، كما تفوقت على المجموعة التي تعلمت باستخدام برنامج العلوم (SAPA) حيث بلغت نسبة التحسن في برنامج (SAPA) 7% مقابل 26% في برنامج العلوم (ESS)، وهو فرق ذو دلالة إحصائية.

ويبين الشكل رقم (2) مثالاً على محتويات دليل المعلم في برنامج العلوم (ESS).



شكل رقم (2)
الدارة الكهربية البسيطة

1- **العنوان:** الدرارات الكهربائية البسيطة

2- **المواد والأدوات:**- أسلاك مكشوفة (عارية).
- أسلاك غير مكشوفة (مغطاة)
- مصابيح
- بطاريات 1.5 فولت
- زرادية (مجردة أسلاك)

3- **الأساليب:** - تقسيم الطلاب إلى مجموعات
- تزويد كل مجموعة بالأدوات الكهربائية والمواد اللازمة.
- تزويد كل طالب بصندوق لحفظ الأدوات.
- تكليف المجموعات بتوصيل الدارة الكهربائية لجعل المصباح يضيء.
- الشكل المجاور يدل أن المصباح سوف يضيء.
- امنح الوقت الكافي لكي يجرب الطلاب التجربة.

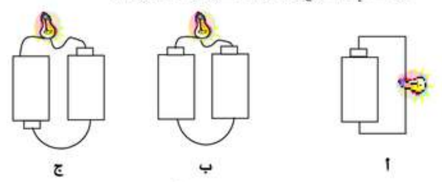
4- **الأسئلة والمناقشة:**

أسئلة إرشادية: - هل تستطيع أن تجعل المصباح يضيء باستخدام سلك واحد؟
- كلف الطلاب بالبحث عن طرق أخرى لإضاءة المصباح.
- هل تحتاج كل المصابيح نفس العدد من البطاريات لجعله يضيء؟

أسئلة للمتابعة: - ما هو عدد الطرق التي يمكن أن تجعل المصباح يضيء؟
- ما عدد المصابيح التي تستطيع البطارية الواحدة إضاءتها.
- ما مدى توهج المصباح عند استخدام 3 أو 4 بطاريات.
- ما عدد البطاريات المستخدمة التي تجعل المصباح يحترق؟

أسئلة محتملة للمناقشة:

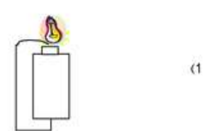
- يتم عرض هذه الأسئلة للمناقشة بعد جلسات التجريب المتعددة حيث يجتمع الطلاب في مجموعات ثم تطرح عليهم أسئلة مثل:
- هل ستضيء المصابيح في الدارات الكهربائية التالية؟ ولماذا؟



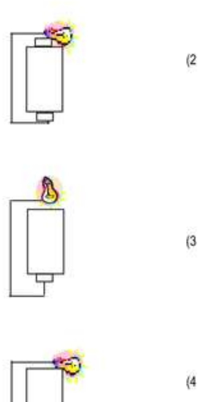
- هل من الضروري أن يكون المصباح ملامساً للبطارية؟
- كم عدد الطرق التي عملتها لكل تجعل المصباح يضيء؟

يمكن التوضيح للطلاب أنه يوجد أربع طرق يمكن أن تجعل المصباح يضيء إن المصباح سوف يضيء في الحالات التالية:

1)



(2



(3



(4

5- صحيفة تنبؤات:

وفيها أسئلة متعددة، ويطلب من الطالب أن يتنبأ ماذا للمصابيح لو وصلت الدارة الكهربائية بالشكل المرسوم ثم يجرّب تلك الحالة ويقارن تنبؤه بنتيجة التجربة. كما يطلب منه أن يفسر التنبؤ أو يفسر سبب إضاءة أو عدم إضاءة المصباح.

واقع تدريس العلوم:

يقول دونالد رايت (Donald Wright, 1980) أن نسبة من 50% إلى 80% من المعلمين تستخدم الكتب المدرسية كأساس في التدريس. أما بالنسبة للطلاب فإن التعلم عبارة عن قراءة وفهم

المادة العلمية وذلك لتذكرها واسترجاعها عند الامتحان، وهم بعيدون في ذلك عن التحليل والتركيب.

كذلك فإن الطريقة التي تكون مناسبة للتدريس هي الطريقة التقليدية التي اعتاد عليها المعلمون والطلاب بما تتضمنه من عرض ومناقشة، وقد يؤيد هذا الرأي أن برامج العلوم الوطنية لم تستخدم في أكثر من 30% في مدارس الولايات المتحدة كما أن 7% من معلمي الصفوف الستة الأولى فقط حضروا اجتماعات جمعية العلوم الوطنية.

إن البرامج الوطنية الجديدة تتميز بالعمل اليدوي وبأساليب التعليم الجديدة، وكما بين جيمس شيمنسكي (1982)، فإن طرق التعليم التي تعتمد على الأعمال اليدوية تؤدي إلى تحصيل أعلى لدى طلبة العلوم، كما تغير من مواقفهم نحو العلوم. حيث يحبون مادة العلوم، كما أنهم يحتفظون بالمادة العلمية لمدة أطول. كما يطورون مهاراتهم في حل المشكلات بشكل أفضل من الذين يدرسون باستخدام الطريقة التقليدية، وإن استخدام اليدين قد يساعد العقل على النمو، وقد أخضعت هذه الاستنتاجات والإحصاءات للمراجعة للوصول إلى نتائج أكثر دقة (Shymansky, et al, 1990).

كما قام بريدمان (1982) بمراجعة 60 بحثاً شملت حوالي 13000 طالباً لمدة تزيد عن 15 عاماً ثم قام بتحليل هذه النتائج. وقد أظهرت نتائجه ما يأتي:

إن استخدام برامج العلوم التي تعتمد على الأنشطة يؤدي إلى تحسن ملحوظ في أداء الطلبة وفي عمليات العلم والإبداع والابتكار. كما يؤدي إلى زيادة معتدلة في الإدراك الحسي واللغة والمحتوى العلمي والرياضيات، وكذلك يؤدي إلى تحسن معتدل في المواقف من العلوم والحصص العلمية كما يؤدي إلى تحسين ملحوظ عند الطلبة الذين يعانون صعوبات تعلم.

إن التعلم اليدوي والعقلي هما اللذان يؤديان إلى التحسن في الأداء وظهور هذه الفروق، كما إن الاكتشاف والتقصي مهمان في التعلم ذي المعنى وفي التعليم الفعّال. فعندما يحل الأطفال المشكلات ويقومون بالاكتشاف فإنهم يتعلمون بشكل أفضل وينقل أثر التعلم إلى الحياة بشكل أفضل.

وقد ذكر برونر (Bruner, 1961) أهم الفوائد التي يجنيها الطلاب من استخدام الاكتشاف:

1- تزداد قدرة الأطفال العقلية.

2- يشعر الطلبة بالرضا عن النفس، كما تثير الدافعية الداخلية عند الأطفال للتعلم.
3- يتعلم الأطفال الخطوات والإجراءات التي تؤدي إلى الاكتشاف.
4- يكون التعلم ذا معنى وبالتالي فإن الاحتفاظ به يكون أطول.

ويذكر جيمس شيمنسكلي ورفاقه (1982) أنه من الأفضل المزج بين المحتوى العلمي والمهارات العلمية للوصول إلى تعليم أفضل. وأكدوا على أنه من الخطر الاستغناء عن الكتب والاكتفاء بالبرامج التي تقدمها برامج العلوم SAPA و SCIS و ESS كما أكدوا أنه يمكن تحسين البرامج التقليدية عن طريق توظيف الطرائق والوسائل الموجودة في برامج العلوم الحديثة.

مازالت بعض المدارس في الولايات الأمريكية تستخدم برامج العلوم SAPA و SCIS و ESS ، ويمكن إضافة بعض الأجزاء منها إلى البرامج التقليدية الموجودة في المدارس وذلك لتزويد الطلاب بفرص تعلم يدوية أكثر.

لكي تخدم برامج العلوم الأطفال بصورة أفضل يجب أن تعلم العلوم بحيث يستطيع الأطفال بناء المعاني من خبراتهم المباشرة، وبالتالي توسيع مهاراتهم في حل المشكلات والتفكير. بالإضافة أن على المادة أن تزود الأطفال بالمزيد من الفرص التي تسمح لهم لإيجاد العلاقات المتداخلة بين العلوم والتقنيات والمجتمع الذي يعيشون فيه، ولكي ينمو عقلياً ويطلعوا على طبيعة العلوم.

فرضيات تؤيد برامج العلوم الابتدائية الفعّالة:

1- لاقت برامج العلوم التجريبية المطورة نجاحاً على الرغم من النسبة المئوية المتدنية للمدارس التي استخدمت هذه البرامج (30)، وكذلك النسبة المتدنية للمعلمين (7%) الذين تلقوا التدريب.

2- لقد حافظت برامج العلوم على مواكبتها للتغيرات التي طرأت على العلوم والمعرفة واتجاهات التعليم المدرسي.

3- تخدم برامج العلوم الحديثة معظم مستويات الطلاب بشكل جيد.

4- تشجع برامج العلوم الحديثة الأطفال على الاكتشاف وإيجاد العلاقات بين العلم والثقافة والمجتمع وعلى مواصلة التعلم عن طريق البحث.

5- طوّر هذه البرامج فريق من المؤلفين ويتضمن معلمين، ومن الضروري إجراء الاختبارات التحصيلية المستمرة للوقوف على وضع تلك البرامج وتطويرها.

6- يتعلم الأطفال بطرق متنوعة باستخدام هذه البرامج.

7- إن البرامج التي تؤكد على التعلم المفاهيمي في العلوم تعتبر من أنجح البرامج، وتعطي نتائج تعلم أفضل عندما يكون المفهوم من بناء المتعلم.

8- إن طرق التعلم المتنوعة، والتعلم اليدوي مفيد في بناء المفاهيم عند المتعلم.

9- إن الموضوعات التي تدرس في العلوم يجب أن تكون مفيدة للطلاب.

10- إن ترتيب البرنامج بشكل جيد يوفر الوقت والجهد الذي سيبذله المعلم في الإعداد والتخطيط.

11- تركز هذه البرامج على التعلم الذاتي من قبل الطلاب حيث يكون دور المعلم دور الموجه والمرشد للتعلم.

12- إن التعلم باستخدام الخرائط المفاهيمية يحتاج إلى وقت أطول لذلك يجب عدم الإسراع على حساب نوعية التعلم.

13- يكون إنجاز الطلاب حسب برامج العلوم الحديثة أفضل من برامج الكتب المدرسية كما تتحسن مواقفهم واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، كما تتحسن مهاراتهم في حل المشكلات أكثر من الطلاب الذين يتعلمون وفق البرامج التقليدية لمادة العلوم.

14- تزيد برامج العلوم الحديثة من مستوى الطلاب العقلي وذلك بتحسين تفكيرهم بالاستقصاء وحل المشكلات.

15- يكون الدافع للتعلم داخلياً في برامج العلوم الحديثة التي تعتمد على الاكتشاف والتعلم اليدوي والدافع الداخلي عادة يكون أقوى من الحافز الخارجي كالمكافأة مثلاً.

16- إن ما يتعلمه الأطفال وفق برامج العلوم الحديثة يدوم لفترة أطول (الاحتفاظ أفضل) كما تسهل هذه البرامج انتقال أثر التعلم أكثر من برامج الكتب المدرسية التقليدية.

معايير التفوق لبرامج العلوم في المرحلة الأساسية

من الضروري أن تتوفر بعض المعايير في برامج العلوم الحديثة في المرحلة الأساسية. ومن هذه المعايير ما يختص بالطلاب في حين يختص بعضها الآخر بالمنهاج وطرق التدريس والمعلمين:

أ- معايير الطلاب: من هذه المعايير:

- إظهار السلوك الفعّال.
- اكتشاف العادات الصحية الجيدة.
- استخدام الوسائل العلمية في حل المشكلات العلمية.
- أن يدرك أن حل أي مشكلة يولد مشكلات جديدة.

ب- معايير المنهاج: من هذه المعايير:

- التركيز على التعلم اليدوي.
- أن يستخدم أهدافاً محددة وواضحة تبين نتيجة التعليم الفعّال.
- أن يستخدم التقويم المستمر لمحتوى العلوم وطرق التعلم والتعليم.
- أن يقدم الخبرات والمعلومات التي يمكن أن يستخدمها المتعلم في حياته.
- أن يقدم التوجيهات لاستخدام الأنشطة والوسائل التعليمية المناسبة.

ج- معايير التدريس: من هذه المعايير:

- تقديم أنشطة حقيقية لحل المشكلات.
- تقديم وسائل تعليمية كافية ليستفيد من التجارب بشكل حقيقي.
- إجراء التكامل بين العلوم والمواد الأخرى بشكل منظم وفعّال.

د- معايير المعلم: من هذه المعايير:

- أن يستوعب أهداف برامج العلوم الحديثة.
- أن يجرّب وسائل تعليمية جديدة.
- أن يجري تجارب متنوعة متعلقة بالموضوع وبمهارات عمليات العلم.
- أن يشجع الطلاب على حل المشكلات باستخدام تجاربهم وخبراتهم في العلوم.
- أن يوفر خبرات تعلم متنوعة من المواد المختلفة في العلوم (الفيزياء، الأحياء، الصحة، البيئة) ومن التقانة والمجتمع.

الملخص Summary

يمكن إيجازه بما يأتي:

1- البرامج الفعّالة هي البرامج التي تهتم بالمادة العلمية وتحقق نسبة نجاح عالية بين الطلاب. كما قد تعني البرامج التي يحبها الطلاب ويشاركون بفعالية في تعلمها.

2- مع تطور العلوم ظهرت مشاريع المناهج المختلفة للعلوم، من هذه البرامج:

أ- العلوم بوصفها طريقة عملياتية (SAPA)

ب- دراسة تحسين منهاج العلوم (SCIS)

ج- دراسة العلوم الابتدائية (ESS)

3- تشترك هذه البرامج في سمات عديدة منها: اشتقت من نظريات بارزة مثل نظرية علم النفس المعرفي أو السلوكي، ركزت على التعليم العملي، تهتم بالمشاريع في مادة العلوم، تركز على الأفكار الرئيسية والمفاهيم والنظريات، تغير دور المعلم من ملقن للمعرفة إلى موجه ومرشد للطلاب.

4- اعتمد برنامج (SAPA) على فرضيتين هما: الأولى، ملاءمة المواد المعدة للقدرات العقلية للطفل. الثانية، استخدام الخطوات المتدرجة لتطوير القدرات العقلية عند الطفل.

5- قسمت مهارات عمليات العلم في برنامج (SAPA) إلى نوعين:

أ- مهارات أساسية مثل الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ ... الخ.

ب- مهارات متكاملة مثل ضبط المتغيرات وصياغة الفرضيات والتجريب ... الخ.

6- يركز برنامج (SCIS) على كل من العملياتية والمحتوى. وقسم البرنامج إلى قسمين:

أ- علوم فيزيائية.

ب- علوم الأحياء.

7- يقدم برنامج (SCIS) الخبرات للأطفال ضمن دورة التعلم التي تتكون من ثلاث مراحل:

أ- مرحلة الاكتشاف.

ب- مرحلة الإبداع.

ج- مرحلة التطبيق

8- يهتم برنامج (ESS) بالتعلم باستخدام أسلوب الاكتشاف.

9- يتألف برنامج (ESS) من أدوات ووسائل متنوعة رتبت في مجموعة من الكتيبات. تؤكد بعض المواضيع على التجارب وبعض المهارات الأساسية في التعلم مثل الرسم البياني واستخدام الأدوات في حين تؤكد موضوعات أخرى على المفاهيم العلمية. يحتوي هذا البرنامج 38 وحدة دراسية، يمكن أن يستغرق عمل الطلاب في الوحدة الواحدة عدة أسابيع.

10- واقع تدريس العلوم: استخدام الكتب، العمل اليدوي، أساليب تعليم جديدة.

11- هناك عدة فرضيات تؤيد برامج العلوم الابتدائية الفعّالة منها: تشجيعها للاكتشاف ومواصلة التعلم عن طريق البحث، التعلم اليدوي مفيد في بناء المفاهيم عند المتعلم. ترتيب البرنامج بشكل جيد يوفر الوقت والجهد للمعلم في الإعداد والتنفيذ، يكون إنجاز الطلاب حسب برامج العلوم الحديثة أفضل من برامج الكتب المدرسية كما تتحسن مواقفهم واتجاهاتهم نحو العلوم. يكون الدافع للتعلم داخلياً في برامج العلوم الحديثة وهو أقوى من الواقع الخارجي كالمكافأة. كما إن احتفاظ المتعلم في المادة يكون أطول حسب برامج العلوم الحديثة.

12- يوجد معايير متنوعة لتفوق برامج العلوم الحديثة في المرحلة الأساسية منها:

أ- معايير الطلاب.

ب- معايير المنهاج.

ج- معايير التدريس.

د- معايير المعلم.

4

الفصل الرابع

طرق تدريس العلوم القائمة على القراءة وطرح الأسئلة التعليمية

* طريقة المحاضرة.
* تدريس العلوم باستخدام الأسئلة التعليمية.
* تصنيف الأسئلة الصفية (التعليمية).
* زمن الانتظار وأهميته.
* استراتيجيات طرح أسئلة فعّالة.
* القراءة طريقة في تدريس العلوم.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف طريقة المحاضرة في تدريس العلوم.

2- أن يستنتج ميزات طريقة المحاضرة.

3- أن يناقش الانتقادات التي توجه إلى طريقة المحاضرة، وإمكانية تجاوز تلك الانتقادات.

4- أن يفسر أشكال وأنماط المناقشة.

5- أن يتعرّف إلى شروط نجاح المناقشة الصفية بالنسبة للمتعلم والشروط التي تتعلق بالمعلم.

6- أن يعرّف الأسئلة التعليمية.

7- أن يصنف الأسئلة التعليمية بطرق مختلفة - حسب تصنيف بلوم ثم حسب نوع السبر .... الخ.

8- أن يعرف زمن الانتظار في طريقة الأسئلة التعليمية.

9- أن يتعرّف إلى الاستراتيجيات الفعّالة التي تحسن من طريقة الأسئلة التعليمية.

10- أن يستخدم طريقة القراءة بشكل جيد في تدريس العلوم.

الفصل الرابع

طرائق تدريس العلوم القائمة على القراءة وطرح الأسئلة التعليمية

طريقة المحاضرة:

هي إحدى طرق التدريس التقليدية، وتكاد لا تخلو منها طريقة من طرق التدريس العادية، وهي طريقة تقوم على نقل المعلومات أو المادة العلمية من قبل المعلم من الكتاب المدرسي إلى التلميذ، كما أن المعلم يقوم بشرح وتفسير القوانين العلمية مستعيناً بالسبورة والطباشير، بينما يكون دور المتعلم الاستماع وتسجيل الملاحظات أو بعض ما يقوله المعلم.

خصائص طريقة المحاضرة:

يشير الأدب التربوي إلى بعض ميزات المحاضرة التي من بينها:

1- أنها طريقة اقتصادية، حيث إنها:
   - تساعد على قطع كمية كبيرة من المادة الدراسية في وقت قليل.
   - لا تتطلب أجهزة أو أدوات مخبرية قد لا تستطيع المدارس شراءها.

2- يمكن استخدامها في الصفوف التي تزدحم بالطلبة، حيث يكون الجهد الأكبر على المعلم، ويتيح المجال لتعلم التلاميذ كل حسب مقدرته.

3- تساعد في عرض المادة التعليمية عرضاً منطقياً ومنظماً، وذلك لأن الجهد الأكبر يقع على المعلم الذي لا يسمح بالتشتت أو الخروج عن موضوع المحاضرة، بالتالي فإن المحاضرة تعود المتعلمين على تسلسل الأفكار وعلى تبويب المعلومات.

4- إن مجالات استخدامها واسعة فهي تستخدم في:
   - تقديم مادة تعليمية جديدة.
   - مراجعة ما سبق دراسته من قبل التلاميذ.
   - الندوات والمؤتمرات.

أما أهم الانتقادات التي توجه إلى طريقة المحاضرة فهي ما يأتي:

1- لا توفر طريقة المحاضرة المشاهدة للتلميذ، حيث إن الدرس يقدم في الغالب بصورة لفظية، وعنصر المشاهدة في تدريس العلوم مهم جداً وذلك لأن غيابه يؤدي إلى غياب الخبرات المباشرة التي يحتاج إليها التلاميذ من أجل تعلم مهارات عمليات العلم مثل الملاحظة والتجريب.

2- استئثار المعلم بالوقت المخصص للمحاضرة واقتصار دور المتعلمين على الاستماع والتلقي.

3- يكون المتعلم سلبياً في هذه الطريقة حيث يتعلم عن طريق الاستماع والتلقين من قبل المعلم.

4- لا تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ فجميع المعلومات تقدم بنفس الأسلوب ولجميع التلاميذ وفي وقت محدد.

5- تثير الملل والنعاس لدى التلاميذ، خاصة إذا كان كلام المعلم مستمراً ودون أن يطرح أسئلة تثير الانتباه أو تعمل على مشاركة التلاميذ.

6- تشجع على حفظ الحقائق لذاتها دون الاهتمام الكافي بتطبيق المعرفة التي تقدمها المحاضرة.

7- لا تساعد المحاضرة على تذكر المادة العلمية والاحتفاظ بها، حيث وجد أن التلميذ لا يتذكر أكثر من 20% مما يسمع في المحاضرة.

8- لا تشجع على تنمية المواقف والاتجاهات والمهارات لأنها تعتمد الاستماع والملاحظة دون أن يمر التلميذ بالخبرة المباشرة، لذلك فإنه ينصح المعلمون بأن يبتعدوا عن استخدام طريقة المحاضرة خاصة مع تلاميذ المرحلة الابتدائية بشكل عام في مختلف المواد ومع مادة العلوم بشكل خاص.

مع كل الانتقادات الموجهة إلى طريقة المحاضرة فلا يزال معلمو العلوم يستخدمونها وبكثرة وذلك للأسباب الآتية: (زيتون، 1999).

1- حجم المادة الدراسية كبير في مادة العلوم، وعلى كل معلم أن يتم المنهاج في الوقت المحدد.

2- افتقار المدارس إلى الإمكانات المادية والأجهزة والأدوات المخبرية مما يجبر المعلم على استخدام طريقة المحاضرة.

3- سهولة الطريقة مقارنة بالطرق والأساليب التدريسية الأخرى.

4- كثرة الحصص والأعباء التدريسية التي يكلّف بها المعلم، إذا علمنا أن الجهد الذي يبذله المعلم لإعداد حصة تعتمد على الأجهزة المخبرية يعادل أو يزيد عن ثلاثة أمثال الجهد الذي يبذله المعلم لإعداد المحاضرة.

5- نظام الامتحانات لمادة العلوم يشجع على الحفظ والتذكر ويهمل الجانب التطبيقي أو المخبري حيث إن معظم الأسئلة تهتم بمقدار ما يحفظه التلميذ أو ما يلم به من معلومات.

6- عدم معرفة أو إلمام المعلمين بطرق تدريسية أخرى غير طريقة التلقين والمحاضرة.

7- نظرة المعلم وتركيزه على الجانب المعرفي للعلم، وذلك باعتباره جسماً منظماً من المعرفة العلمية يساعدنا في فهم الكون، ولذلك لابد من المحافظة عليه ونقله من جيل إلى جيل.

أساليب تفعيل طريقة المحاضرة

يمكن تفعيل المحاضرة في تدريس العلوم عن طريق استخدام التوصيات الآتية:

1- استثارة اهتمام التلاميذ وذلك عن طريق طرح أسئلة ومناقشة التلاميذ في موضوعات أو ظواهر حياتية.

2- استخدام الوسائل التعليمية المختلفة مثل السبورة والشفافيات والأفلام الثابتة والمتحركة ... الخ.

3- ربط موضوع المحاضرة بحاجات ودوافع وميول التلاميذ.

4- استعمال لغة تناسب مستوى التلاميذ العقلي يزيد من فعالية المحاضرة حيث يتمكن التلاميذ من فهم محتوى المحاضرة ويصبح للمادة التعليمية المعروضة معنى.

5- إعطاء التلاميذ فكرة عن الهدف من المحاضرة وكيفية تنظيمها وسيرها، حيث يساعد ذلك على توجيه تفكيرهم وتنظيم ملاحظاتهم.

6- الوقوف أمام التلاميذ واستخدام الإشارات والحركات التي تشد الانتباه.

7- وضوح الصوت وتنويع طبقات الصوت مهم لشد انتباه التلاميذ والتركيز على بعض الجوانب المهمة في المادة التعليمية.

8- استخدام الأمثلة الحياتية والواقعية يزيد من فهم التلاميذ للمحاضرة.

9- مراقبة أفعال وحركات المتعلمين أثناء المحاضرة وتغيير استراتيجية العرض إذا لمس التعب أو الملل.

10- السماح للتلاميذ بطرح الأسئلة والإجابة عن تلك الأسئلة يساعد على فهم التلاميذ للمادة ويجعل المحاضرة حيوية أكثر.

11- تجنب استخدام اللوازم الملفتة للنظر مثل تكرار بعض الكلمات المعينة أثناء المحاضرة.

12- طرح أسئلة عن محتوى المحاضرة في نهايتها وكتابة ملخص لها يساعد في تركيز المادة وفي فهم التلاميذ للمحاضرة.

طريقة المناقشة (الحوارية)

هي طريقة في التدريس معدّلة عن طريقة المحاضرة أو الإلقاء، وهي في العادة تعتمد على الحوار الشفوي ما بين المعلم والمتعلم، وهي من الطرق التي يكون فيها المتعلم فاعلاً أو إيجابياً إلى حد ما، وهي طريقة تتطلب من المعلم أن يعد لها إعداداً جيداً، حتى يتمكن من طرح المادة طرحاً جيداً أثناء التنفيذ، وكي يضمن تفاعل التلاميذ تفاعلاً جيداً. (الحيلة، 2002).

يمكن أن تتم المناقشة بين أفراد مجموعات صغيرة أو مجموعات كبيرة. كما يمكن أن تكون المناقشة بين أفراد المجموعة والمعلم أو بين التلاميذ أنفسهم. كما يمكن أن تكون المناقشة في غرفة الصف أو في المختبر أو في المشاغل. والمناقشة وسيلة اتصال جيدة ما بين المعلم والتلميذ حيث يستطيع المعلم من خلال المناقشة التعرّف إلى التلاميذ،كما تصبح العلاقة بينهما أقوى.

وعند تنفيذ المناقشة قد يبدأ المعلم بطرح سؤال يثير تفكير التلاميذ ويحثهم على المشاركة الإيجابية بالإجابة عن السؤال، وقد يعرض عليهم وسيلة تعليمية أو نموذجاً أو عينة حقيقية تتبعها مناقشة فعّالة ما بين المعلم والتلاميذ، والمناقشة تساعد التلاميذ على التفكير الابتكاري والتوصل إلى التعليل والتفسير.

تفيد المناقشة في تكوين اتجاهات إيجابية عند التلاميذ مثل احترام الرأي الآخر وتبادل الآراء، وحسن الاستماع وعدم التسرع في إعطاء الحكم. كما يمكن أن تفيد المناقشة في التقويم، حيث تمكن المعلم من معرفة مستويات التلاميذ والتعرّف إلى الأهداف التي لم تتحقق عند التلاميذ.

يمكن إيجاز فوائد الطريقة الحوارية (المناقشة) بما يأتي:

1- إنها طريقة تساعد التلاميذ على تكوين اتجاهات إيجابية مثل الموضوعية وتقبل آراء الآخرين.

2- قد تساعد في تطوير ميول التلاميذ نحو المادة العلمية ومحتواها.

3- تقديم تغذية راجعة فورية للتلاميذ بحيث يتمكن كل معلم من تقييم قدراتهم، وتقدير اتجاهات التلاميذ، ومدى فهمهم للمادة العلمية.

4- تنمي مهارة الاتصال والتواصل ما بين المعلم من جهة والمتعلمين من جهة أخرى وكذلك تنميتها بين المتعلمين أنفسهم.

أشكال المناقشة:

تختلف المناقشة تبعاً لاختلاف أهدافها لذلك فقد تظهر على شكلين هما: (زيتون، 1999):

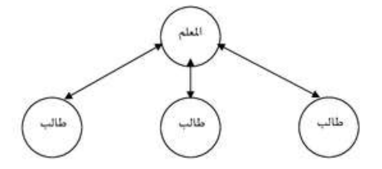
1- المناقشة المقيدة: وهي المناقشة التي تدور حول موضوع من موضوعات المادة الدراسية أو المنهاج الدراسي.

2- المناقشة الحرة: وهي المناقشة التي تدور حول موضوع ليس من موضوعات المنهاج المدرسي ولكنه يدور حول موضوع أو مشكلة عامة تواجه التلاميذ في حياتهم الواقعية مثل موضوع: التصحر، تلوث البيئة، الاستنساخ، الثقب الأوزوني، .... الخ.

أنماط المناقشة:

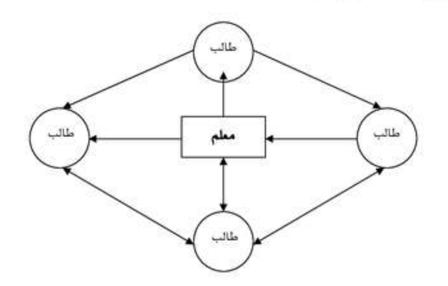
يرى (زيتون، 1993) أنه يمكن تصنيف المناقشة حسب طريقة التفاعل بين المعلم والمتعلم إلى نمطين هما:

1- المناقشة على نمط كرة الطاولة: ويبين الشكل (1) هذا النمط، وفيه يقوم المعلم بطرح سؤال أو مشكلة، ثم يختار طالباً للإجابة عن السؤال المطروح، ثم يطرح سؤالاً آخر، فيقوم طالب آخر بالإجابة عن ذلك السؤال وهكذا تتكرر هذه العملية. ويسمى هذا النوع من المناقشة بالمناقشة الاستقصائية ذات المستوى المتدني، وفي هذا النمط يسمح المعلم للتلميذ بالإجابة عن السؤال، حيث يشارك في حل المشكلة أو السؤال المطروح ويخفف العبء الملقى على عاتق المعلم.



الشكل رقم (1): نمط المناقشة الاستقصائية المنخفض

2- المناقشة على نمط كرة السلة: وفي هذا النوع من المناقشة يطرح المعلم السؤال أو المشكلة ثم يترك الحرية للتلاميذ بالمناقشة فيما بينهم حتى يتوصلوا إلى حل أو إلى استنتاج كما يبين ذلك الشكل رقم (2).



شكل رقم (2): نمط المناقشة الاستقصائية المرتفع

في هذا النوع من المناقشة يكون التلاميذ إيجابيين، أما دور المعلم فيكون موجهاً ومرشداً للتلاميذ ويتدخل في المناقشة عند الحاجة، وبما أن هذا النوع من المناقشة يترك الحرية للتلاميذ بالإجابة وطرح الأفكار والحلول الإبداعية لذلك فهو يسمى المناقشة الاستقصائية ذات المستوى المرتفع (عطا الله، 2002).

العوامل المؤثرة على فعالية المناقشة

من العوامل التي تؤثر على فعالية المناقشة ما يأتي:

1- حجم المجموعة: يتناسب حجم المجموعة عكسياً مع فعالية طريقة المناقشة. فكلما قل حجم المجموعة كلما سمح بمشاركة جميع أفراد المجموعة وزادت فعاليتهم في المناقشة. وعندما يزيد حجم المجموعة، قد يمنع ذلك من مشاركة عدد من أفراد المجموعة بسبب ضيق الوقت مما يؤدي إحجام عدد من أفراد المجموعة عن المشاركة في المناقشة.

2- ترتيب أفراد المجموعة: ربما يكون أفضل ترتيب لأفراد مجموعة المناقشة هو الترتيب الدائري الذي يسمح لكل فرد أن يشاهد بقية أفراد المجموعة وأن تكون المناقشة مباشرة بين أفراد المجموعة، كما يفضل أن يعين قائد لكل مجموعة في طريقة المناقشة.

3- قائد المجموعة: إن وجود قائد لمجموعة النشاط ضروري لإتمام عملية المناقشة بشكل جيد حيث ينظم المناقشة، كما يشجع التلاميذ على المشاركة، كما يجب عليه أن يكون ملماً بالموضوع المطروح للمناقشة. كما إن وضع بعض القواعد التي تضبط المناقشة قد تسهل عمل قائد المجموعة لتحقيق الأهداف المرغوبة.

أنواع المناقشة:

يمكن تمييز نوعين من المناقشة هما:

1- المناقشة الصفية القصيرة:

وهي المناقشة التي تدور بين المتعلمين والمعلم أو بين المتعلمين بإشراف المعلم، وهي لا تدوم إلا وقتاً قصيراً يتراوح بين 4-6 دقائق، وهذه المناقشة تدور غالباً حول أحد الأمور الآتية:

أ- توضيح بعض المفاهيم الواردة في الدرس مثل:

- ما هي الثدييات؟

- ما ميزات الطيور؟
- ما مميزات البرمائيات؟

ب- استخلاص معلومات خاصة من صورة أو من رسم بياني. مثلاً عند عرض رسم بياني يبين إنتاج عدة مصانع للحوم والأسماك في الدول، يمكن أن نسأل:

- حدد المصنع الذي ينتج أكبر عدد من علب اللحم في اليوم الواحد.
- حدد المصنع الذي ينتج أكبر عدد من علب السمك في اليوم الواحد

ج- فهم مشكلة معينة متضمنة في الموضوع مثلاً:

- عند وضع دبوس على ورقة نشاف على سطح الماء فإن الورقة تغوص في الماء بينما يبقى الدبوس على سطح الماء.
- عند وضع درهم على فوهة زجاجية فارغة أخرجت من الثلاجة فإن الدرهم سوف يرتفع إلى أعلى ثم يعود إلى مكانه عدة مرات، علل ذلك.
- عند إبعاد طنجرة الضغط عن النار يتوقف الغليان وعند فتحها يعود الطعام إلى الغليان- فسّر ذلك.
- عند وضع دبوس على ورقة وعند وضع مغناطيس خلف الورقة فإننا نستطيع تحريك الدبوس - فسر ذلك.

2- المناقشة الصفية الطويلة:

ويتناول فيها المتعلمون مناقشة مشكلة تستغرق وقت الحصة كاملاً، ويمكن حل المشكلة اعتماداً على المعلومات السابقة التي تعلمها التلاميذ. (الحصري وزميله، 2000).

ويستخدم في هذه المناقشة النقاش التأملي وذلك لمساعدة التلاميذ على تطوير مهاراتهم التحليلية والتوصل إلى بدائل متنوعة وإيجاد الحلول للمشكلات. وترتبط هذه المهارات بأهداف معرفية ذات مستوى مرتفع مثل: التحليل والتركيب والتقويم. وفي هذه المناقشة يطرح المعلم مشكلة لها علاقة بهدف تعليمي ثم يطرح مجموعة من الأسئلة المغلقة والأسئلة المفتوحة المتعلقة بالمشكلة، وذلك للحصول على إجابات متنوعة وفي هذه الحالة يجب قبول جميع إجابات التلاميذ.

كما يكلف المعلم أحد التلاميذ بتسجيل الإجابات ثم يقوم المعلم مع التلاميذ بتصنيف

الإجابات إلى عناوين رئيسة وبهذا يدرّب التلاميذ على تصنيف الإجابات وبالتالي استخلاص النتائج والتعميمات والمبادئ والوصول إلى حلول للمشكلة الأساسية المطروحة.

كما يمكن استخدام النقاش الاستقصائي الذي يتطلب من التلاميذ استخدام الأسلوب التحليلي للتفسير، ويتطلب النقاش الاستقصائي استخدام التلاميذ التفكير الناقد وجمع وتحليل المعلومات واشتقاق النتائج على أساس البرهان واستخلاص النتائج بطريقة البحث العلمي.

شروط نجاح المناقشة الصفية الطويلة:

يمكن تقسيم هذه الشروط إلى شروط تتعلق بالمتعلم وشروط تتعلق بالمعلم.

الشروط التي تتعلق بالمتعلم

1- العقل المنفتح: أي يتقبل الأفكار الجديدة إذا رأي أنها صالحة، كما يحاول إيجاد التشابه والاختلاف بين أفكاره وأفكار الآخرين.

2- المرونة: ويعني أن يكون المتعلم مستعداً لتغيير رأيه إذا رأى أن الرآي الآخر هو الأصح أو الأنسب.

3- الموضوعية: وتعني قبول الأفكار والآراء من قبل جميع المتعلمين ثم مناقشة تلك الأفكار وتحليلها وتقويمها.

4- حصول المتعلم على المعلومات الكافية المتعلقة بالمشكلة، لأن حصول المتعلم على المعلومات تجعله يشارك بفعالية وذلك بالبحث عن حلول المشكلة باستخدام مصادر المعلومات المختلفة؟

الشروط التي تتعلق بالمعلم

1- صياغة الأسئلة: أي أن يكون المعلم قادراً على صياغة الأسئلة وطرحها على المتعلمين، وأن يحسن التعامل مع إجابات وأسئلة المتعلمين.

2- أن يوفر مناخاً تعليمياً مريحاً حتى يتشجع المتعلمون لإعطاء الآراء والأفكار الجيدة.

3- الا يسمح بخروج التلاميذ عن موضوع المناقشة.

4- قبول الآراء والأفكار المطروحة وعدم الاستهتار بها.

5- مشاركة جميع التلاميذ في المناقشة وألا يسمح بسيطرة التلاميذ الأذكياء على جلسة المناقشة.

تدريس العلوم باستخدام الأسئلة التعليمية

الأسئلة التعليمية هي تلك الأسئلة التي يستخدمها المعلم أثناء الحصة بهدف تحقيق حسن التواصل ما بين المعلم والمتعلم وذلك لتحقيق أهداف الحصة الدرسية (الحصري والعنيزي، 2000). تختلف عن الأسئلة التقويمية التي يستخدمها المعلم شفهياً أو تحريرياً ليتأكد من مدى تحقق الأهداف عند التلاميذ في نهاية الحصة الدرسية أو في نهاية الوحدة الدراسية.

وتعتبر الأسئلة الصفية التي يطرحها المعلم من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها المعلم، حيث تعتبر الأسئلة الصفية وسيلة مهمة لتحقيق الأهداف المرغوبة في جميع مراحل العملية التعلمية التعليمية. حيث يمكن استخدام الأسئلة الصفية في التهيئة الحافزة. وذلك من أجل إثارة التلاميذ وشد انتباههم إلى موضوع الدرس. كما يمكن استخدامها طيلة الحصة الدرسية وتسمى الأسئلة البنائية، حيث لا يجوز للمعلم أن ينتقل من هدف إلى آخر إلا بعد أن يتأكد من تحقق الهدف الأول. وهناك نوع آخر من الأسئلة تسمى الأسئلة الختامية وهي الأسئلة التي يطرحها المعلم في نهاية الحصة الدرسية من أجل تلخيص المفاهيم والمبادئ التي مرّت في الحصة وتثبيتها في أذهان التلاميذ.

تعريف السؤال:

يعرّف السؤال بأنه جملة استفهامية تحتاج إلى إجابة (Martin, R. and et al, 1998) أما أغراض استخدام الأسئلة التعليمية فيمكن إيجازها بما يأتي:

- تشخيص معرفة التلميذ السابقة.
- إثارة اهتمام التلاميذ بالموضوع.
- لتقديم التمارين والتطبيقات.
- لكشف عمليات التفكير.
- للتقويم.
- للتركيز على نقاط معينة.
- لتحديد المعرفة التي يعرفها التلاميذ.

تؤكد الأبحاث التربوية أن معظم المعلمين يستخدمون طريقة الأسئلة التعليمية في تدريسهم أكثر من أي أسلوب آخر. فقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن معلم الصف الثالث

الابتدائي يطرح سؤالاً كل 43 ثانية (Gambrell, 1983). كما أشارت دراسة أخرى أن المعلمين يطرحون ما بين 300-400 سؤالاً في اليوم الدراسي (Levin and Long, 1981). ويبدو أن المعلمين يطرحون أسئلتهم إما على شكل عقوبة، كما يطرحون أسئلتهم بطريقة سريعة، كما أن المعلم يستغرق 93% من الوقت المخصص لطرح الأسئلة ولا يسمح إلا بوقت قصير للإجابة، أو الحصول على فرصة لطرح الأسئلة الخاصة بهم (مارتن، وود، وستيفنز، 1988). لذلك فإن معظم الأسئلة التي تطرح بسرعة يكون 70% منها من مستويات التفكير الدنيا، بينما لا تستخدم الأسئلة التي تتطلب التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم إلا أحياناً (مارتن، وود وستيفنز، 1988).

تصنيف الأسئلة الصفية (التعليمية):

تصنف الأسئلة التعليمية الصفية إلى عدة تصنيفات منها:

أولاً- تصنيف بلوم:

صنف بلوم Bloom الأهداف السلوكية إلى ستة مستويات هي المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم، وبما أن الأسئلة تشتق من الأهداف السلوكية لذلك فإنه حسب هذا التصنيف يمكن تصنيف الأسئلة التعليمية إلى ستة مستويات والتي يمكن تمثيلها بالشكل رقم (3).



شكل (3) تصنيف بلوم Bloom للأسئلة في المجال المعرفي

1- أسئلة المعرفة:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على تذكر المعارف والحقائق والمبادئ والقوانين التي تعلمها. من الأمثلة على ذلك:

- كم عدد أرجل العنكبوت؟
- أذكر مراحل نمو الفراشة.
- أذكر قاعدة أرخميدس للأجسام المغمورة في سائل.
- عدد أجزاء المجهر المركب.

2- أسئلة الفهم:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على التعبير عن المعلومات التي يعرفها بلغته الخاصة، ويقارن بين فئات هذه المعلومات أو يلخص المعلومات. ومن الأمثلة على هذا المستوى:

- ما المقصود بالمحلول؟
- أذكر خطوات سير الغذاء في الجهاز الهضمي.
- أي من الحيوانات الآتية لا ينتمي إلى الثدييات: الحصان، الأسد، البقرة، النسر، الخفاش، الأرنب؟

3- أسئلة مستوى التطبيق:

وهي الأسئلة التي تستخدم في قياس قدرة التلميذ على استخدام المعلومات في مواقف جديدة لم يتم التطرّق إليها في كتاب التلميذ. ومن الأمثلة على ذلك:

- صنف المواد الآتية إلى مواد يجذبها المغناطيس ومواد لا يجذبها المغناطيس:
  مفتاح، مسمار، دبوس، ساعة، إناء معدني... الخ.
- هل نشد أم ندفع الأرجوحة لتحريكها؟
- استطاع مغناطيس (أ) أن يرفع سلسلة من المشابك عددها 7، بينما رفع مغناطيس (ب) سلسلة من المشابك عددها 5، أي من المغناطيسين أقوى؟
- يزداد طول نبات الفول 1 سم في اليوم ، كما يوماً يلزم لنبات الفول حتى يصبح طوله 8 سم؟

4- أسئلة مستوى التحليل:

وهي الأسئلة التي تستخدم في قياس قدرة التلميذ على تحليل الشيء إلى عناصره وإظهار العلاقة بين تلك العناصر. ومن الأمثلة على هذه الأسئلة ما يأتي:

أ- أنظر إلى الجدول الآتي الذي يمثل العلاقة بين شدة التيار المار في سلك وبين فرق الجهد بين طرفي السلك.

- ارسم المنحنى البياني الذي يبين العلاقة بين فرق الجهد (ج) وبين شدة التيار (ت).
- ما العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار؟

شدة التيار بالأمبير (ت)	فرق الجهد بالفولت (ج)
0.1	2.1
0.4	8.1
0.7	13.8
1.0	20.5
1.3	25.6

ب- زرعنا بذرة فول في وعاء ووضعناه في الشمس، ثم زرعنا بذرة فول أخرى في وعاء آخر ووضعناه في الظل، زودنا كلاً من البذرتين بالماء والسماد اللازم.

- ما النتيجة؟
- ما الأسباب التي دعت إلى اختلاف النمو؟
- ما علاقة نمو النبات بالضوء؟

5- أسئلة التركيب:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على ربط العناصر والأجزاء

- صمم تجربة تبين فيها أثر الغذاء على النبات.
- يوجد ثلاثة أشياء تحتوي على الحديد ضمن مجموعة أشياء لا تحتوي على الحديد، صمم خطة لإيجاد الأشياء الثلاثة ونفذ الخطة.

6- أسئلة التقويم:

وهي الأسئلة التي تقيس قدرة التلميذ على تقدير أهمية فكرة، أو موضوع أو مادة ثم إصدار حكم حولها. ومن الأمثلة على ذلك:

- فيما يأتي تجربتان لاختبار أثر الماء في نمو النبات، أي من التجربتين تفضل استخدامها؟ ولماذا؟.
- ما رأيك في النتيجة التي توصلنا إليها من التجربة.

ثانياً- تصنيف الأسئلة حسب نوع السبر:

كلمة السبر تعني الوصول إلى غور وأعماق الشيء، فالطالب الذي يعطي إجابة بسيطة في البداية نطرح عليه سؤالاً آخر أو سلسلة من الأسئلة تهدف إلى التعرّف والتأكد من أن التلميذ يعرف الإجابة الصحيحة. فيما يلي نوضح ثلاثة أنواع من الأسئلة السابرة:

1- أسئلة السبر المباشر:

وفيها بعد أن يجيب التلميذ على سؤال المعلم، وتكون إجابة التلميذ غير صحيحة تماماً أو غامضة، فإن المعلم يقوم بطرح سؤال سابر آخر يدعو التلميذ إلى إعادة التفكير في إجابته ومحاولة تحسينها:

مثال:

س: ماذا يغطي جسم الخفاش.
ج : الريش. (الجواب خطأ)
س: لأي نوع من الحيوانات ينتمي الخفاش؟
ج : الثدييات.
س: كيف يغطي جسمه الريش؟ الريش يغطي جسم الطيور.
ج : إذن يغطي جسمه الشعر لأنه من الثدييات.

2- أسئلة السبر المحوّل:

وفي هذا النوع من الأسئلة يطرح المعلم سؤالاً على تلميذ ولكن إجابة التلميذ لا تكون مقنعة تماماً فيحول المعلم السؤال إلى طالب آخر، وفي هذا الأسلوب محاولة لمشاركة أكبر عدد ممكن من الطلاب، كما أنه يفترض أن التلميذ الذي حُوِّل إليه السؤال يمارس تفكيراً سابراً في الإجابة التي قدمها زميله، لذلك فهو ينطلق من موقف زميله.

ملاحظة: س: تشير إلى سؤال المعلم.
ج : تشير إلى جواب التلميذ.

مثال:

س: ما هو سبب كسوف الشمس؟

ج : بسبب حركة الأرض حول الشمس.

س: ما رأيك بذلك يا خالد.

3- الأسئلة السابرة الترابطية:

وفي هذا النوع يسأل المعلم سؤالاً أو مجموعة من الأسئلة فيحصل على إجابات صحيحة. ثم يقوم بطرح أسئلة أخرى على التلميذ أو بقية التلاميذ وذلك من أجل ما يأتي:

- الوصول إلى تعميم.
- توجيه الطلاب إلى تحقيق الترابط بين ما تعلموه سابقاً والتعلم الحالي.
- التطبيق لما تعلمه التلاميذ من تعميمات

مثال (1):

س: هل جميع الثدييات تمشي على الأرض؟

ج : لا.

س: اذكر مثالاً على حيوان من الثدييات يطير مثلاً.

ج : الخفاش يطير وهو من الثدييات.

المعلم: إذن السير على الأرض أو العيش على اليابسة ليست سمة للثدييات.

مثال (2):

س: هل التمساح من البرمائيات؟

ج : لا.

س: اذكر مثالاً على حيوان من البرمائيات؟

ج : الضفدع.

س: هل السباحة في الماء ثم الانتقال إلى البر سمة من سمات البرمائيات؟

ج : لا.

س: ما هي سمة البرمائيات؟

ج : البرمائيات تعيش صغارها في الماء، وتتنفس بواسطة الخياشيم وعندما تكبر تتنفس بالرئتين.

المعلم: إذن العيش في الماء من أجل الحصول على الغذاء، ثم الانتقال إلى البر ليس سمة من سمات البرمائيات.

التعميم: البرمائيات حيوانات تتنفس في أحد أطوارها بالخياشيم عندما تكون في الماء وعندما تكبر تنتقل إلى اليابسة وتتنفس بواسطة الرئتين.

ثالثاً- التصنيف حسب نوع الإجابة:

صنف أميدون وهنتر (Amidon and Hunter, 1967) الأسئلة حسب نوع الإجابة إلى نوعين:

1- الأسئلة محددة الإجابة:

في هذا النوع من الأسئلة تكون إجابة التلميذ محددة، وتتطلب من التلميذ أن يتذكر المعلومة التي سبق أن تعلمها، ولا تتطلب منه استخدام مهارات التفكير العليا.

ومن الأمثلة على هذا النوع ما يأتي:

- ما ميزات الزواحف؟
- ماذا يغطي أجسام الحيوانات الثديية؟
- ما هي المادة؟ ما هي حالات المادة؟
- ما الذي يغير الماء من حالة إلى أخرى؟
- عرّف الصوت، شدة الصوت، درجة الصوت.

وتتضمن أسئلة التذكر المعرفي وأسئلة التفكير التقاربي:

أ- **أسئلة التذكر المعرفي:** وهي الأسئلة التي تتطلب تذكر الحقائق والإجراءات والأنواع الأخرى من المعلومات الأساسية، وهي تقابل أسئلة المعرفة والاستيعاب من مستويات الأسئلة عند بلوم. وهي تعزز عمليات الملاحظة والاتصال، مثال على ذلك:

- ماذا تلاحظ عند وضع عصير الليمون على الشاي الأحمر؟
- ما الاسم الشائع للمركب H_2O؟

ب- **أسئلة التفكير التقاربي:** وهي الأسئلة التي تتطلب من التلميذ تطبيق المعلومات وتحليلها، وهنا لابد للتلميذ الاستفادة من المعلومات التي عرفها في المستويات المعرفية الأساسية. وتساعد الأسئلة التقاربية في حل المشكلات، كما إنها ذات فائدة في عمليات العلوم الأساسية مثل: القياس، والاتصال والمقارنة، والتباين. مثال على ذلك: من المنحنى الذي رسمته بين طول النبتة وعمرها بالأيام أوجد طول النبتة بعد 10 أيام.

2- الأسئلة مفتوحة الإجابة:

وهي الأسئلة التي تتطلب مهارات تفكير عليا من التلميذ مثل التحليل والتركيب والتقويم، وقد يكون لها أكثر من إجابة صحيحة، وتتضمن الأسئلة التي تتطلب إصدار حكم أو إعطاء رأي، ومن الأمثلة على ذلك:

- ماذا يحدث لو توقفت الأرض عن الدوران؟
- كيف ستكون الحياة على الأرض بدون كهرباء؟
- لماذا تنجح زراعة أشجار النخيل في دولة الإمارات العربية المتحدة ولا تنجح في جبال عجلون في الأردن؟
- طلب منك أن تقدم وجبة غذائية متوازنة، ما الاطعمة التي تقترحها لتلك الوجبة؟
- ماذا تقترح على العصف الذهني وإعطاء إجابات متعددة وتشجيع فئات الطلاب.

وهي أسئلة تساعد على العصف الذهني وإعطاء إجابات متعددة وتشجع جميع فئات الطلاب على المشاركة بفعالية وإعطاء إجابات قيمة ومعتدلة، لذلك يسمى هذا النوع من الأسئلة بأسئلة التفكير المتباعد كما يسميها البعض بأسئلة التفكير العليا، وتتضمن:

أ- **أسئلة التفكير التباعدي:** وهي الأسئلة التي تحفز الطلبة على التفكير بشكل مستقل. حيث يعطى الطلاب بعض المعلومات المسبقة، ويشجعوا على التفكير وإعطاء أفكار او تفسيرات جديدة. وتتطلب هذه الأسئلة التفكير التركيبي، وتعزز الأسلوب الإبداعي في حل المشكلات، وعمليات العلم المتكاملة مثل فرض الفروض والتجريب.

مثال: لماذا تعتقد أن هذه الفسائل أفضل من تلك؟
ما الذي تستطيع فعله لتحسين ناتج الأشجار؟
ما الذي تعتقد أنه سوف يحدث إذا قللنا كمية السماد اللازمة للشجرة؟

ب- **أسئلة التفكير التقويمي:** وهي الأسئلة تتطلب من الطالب الاختيار أو اتخاذ القرار أو النقد أو الدفاع أو التبرير. وهي تأتي عادة بعد الأسئلة البسيطة التي يكون جوابها نعم أو لا، وتبدأ غالباً بكيف؟ أو لماذا؟ وتتضمن أسئلة التفكير التقويمي عمليات الاستنتاج والتعميم. مثال: ما العوامل التي تؤثر على سرعة نمو النبات؟

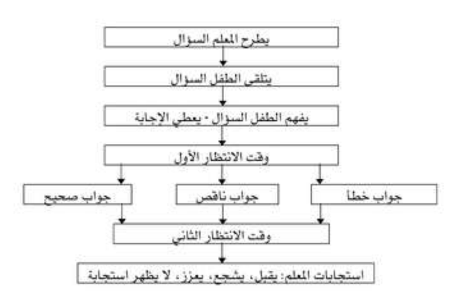
ولسوء الحظ فإن معظم المعلمين يركزون في تدريسهم على الأسئلة التقاربية التي تتطلب إجابة صحيحة واحدة، وهنا يجب تحفيز المعلمين على استخدام أسئلة التفكير التباعدي

وذلك لأن العلوم عملية إبداعية وعلينا تعزيز التفكير التباعدي. ومع ذلك يوجد بعض المخاطر للأسئلة التباعدية إذا استخدمها المعلم، لأنها يمكن أن تغير برنامج اليوم الدراسي كما يمكن أن تثير مناقشات حادة لم يتوقعها المعلم.

زمن الانتظار وأهميته

يعني زمن الانتظار الوقت الذي يمضي منذ انتهاء المعلم من طرح السؤال حتى يبدأ الطالب بالإجابة عن السؤال. وهذا هو النوع الأول من زمن الانتظار، أما النوع الثاني من زمن الانتظار فهو الزمن الذي ينتظره المعلم بعد أن يقدم الطالب إجابته وقبل أن يظهر رد فعل المعلم على الإجابة.

وقد بحث روي (Roy, 1974) زمن الانتظار الأول وقد وجد أنه يقدر بثانية واحدة، أما وقت الانتظار الثاني فهو يتناسب مع زمن الانتظار الأول، وقد وجد أن المعلمين في الغالب يرددون إجابة الطالب أو يقدمون تغذية راجعة ذات القيمة المنخفضة مثل: أحسنت، أو، نعم، أو جيد، وفي الغالب يكون رد فعل المعلمين تالياً لإجابة الطالب دون أن يتأملوا في إجابة الطالب، كما أنهم يتوقعون من الطلبة أن يجيبوا عن أسئلة الاستيعاب بنفس السرعة التي يجيبوا فيها عن الأسئلة من مستوى التذكر. ويبين الشكل رقم (4) مخطط طرح السؤال (مارتن وآخرون، 1998).

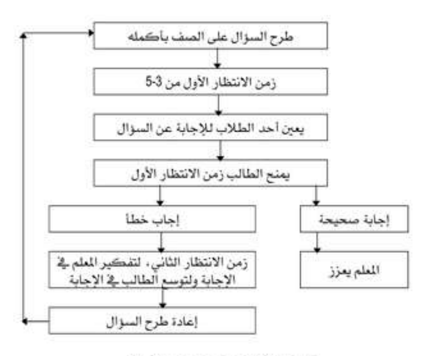


شكل (4): مخطط طرح السؤال

يرى بعض المربين أن زيادة مدة الانتظار تؤدي إلى ما يأتي:

- زيادة طول استجابات الطلبة.
- ظهور تحسن في تحصيل الطلبة.
- ظهور تغيرات في أسلوب طرح المعلم للسؤال.
- يميل المعلمون إلى سبر أعماق الطالب بدلاً من تقليد إجابة الطالب.

كما يرى المربون أن زمن الانتظار يتراوح بين 3-5 ثوان وأن استراتيجية طرح السؤال الفعّالة تتضمن طرح السؤال ثم الانتظار ثم تحديد الطالب الذي سيجيب عن السؤال ثم الانتظار ثم إعادة توجيه السؤال أو تقديم رد الفعل المناسب للجواب كما يظهر في الشكل رقم (5) الذي يمثل استراتيجية طرح السؤال على الصف.



شكل (5) استراتيجية طرح الأسئلة

وقد وجد روي (Roy, 1974) مزايا زمن الانتظار الذي يتراوح بين 3-5 ثوان وهي:

- من الممكن أن تصبح إجابات الطلبة أطول بمقدار 400-500%.
- يزداد عدد الإجابات الصحيحة للطلاب.
- يتدني خوف الطلبة من إعطاء إجابات خطأ.
- يزداد مستوى ثقة الطالب بنفسه.
- يشجع الطلاب على طرح مزيد من الأسئلة.
- تزداد نسبة مشاركة الطلاب الضعاف بمقدار 37%.
- يزداد التفكير التأملي الاستدلالي بمقدار 700% عند الطلاب.
- يتفاعل الطلاب مع بعضهم بشكل أكبر.
- تتناقص المشكلات التي تتعلق بالانضباط.

مهارة صياغة وطرح الأسئلة

إن استخدام الأسئلة التعليمية في غرفة الصف يعتبر من المهارات الضرورية للمحافظة على التفاعل الصفي، وفي هذا المجال يمكن أن نميز بين ثلاث مهارات هي:

أولاً- مهارة صياغة الأسئلة.

ثانياً- مهارة طرح الأسئلة.

ثالثاً- مهارة تلقي الإجابات.

وفيما يأتي نوضح هذه المهارات.

أولاً- مهارة صياغة الأسئلة:

الصياغة اللفظية للسؤال مهمة ولابد أن تتوفر في السؤال المبادئ التالية عند صياغته:

1- أن يشتق السؤال من الأهداف التربوية، ومن الهدف السلوكي بشكل خاص.

2- أن تكون صياغة السؤال واضحة وبكلمات بسيطة ومفهومة عند التلاميذ.

3- أن يحتوي السؤال الواحد على مطلب واحد كي يتمكن التلاميذ من الإجابة عنه.

4- أن تتنوع مستويات الأسئلة بحيث تتدرج من المعرفة إلى الفهم ومنها إلى التحليل والتركيب (مهارات تفكير عليا).

ثانياً- مهارة طرح السؤال:

إن طريقة طرح السؤال أيضا مهمة فقد يكون السؤال مصاغاً صياغة جيدة ويقيس مهارات تفكير عليا إلا أن طريقة طرحه قد لا تكون موفقة، لذلك على المعلم أن يراعي المبادئ التالية عند طرح السؤال:

1- توجيه السؤال لجميع الطلاب في الفصل أولاً ثم يختار المعلمُ طالباً للإجابة عليه.

2- الا يوجه الأسئلة إلى التلاميذ بالتسلسل، لأنه في هذه الحالة كل تلميذ يركز فقط على السؤال الذي سيطرحه عليه المعلم ولا يستفيد من الأسئلة والإجابات الأخرى.

3- أن يكون عادلاً في توزيع الأسئلة على تلاميذ الفصل، ولا يقصر أسئلته على فئة معينة، التي تحب المشاركة بل لابد من مشاركة التلاميذ الذين لا يرغبون في الإجابة ولكن دون إحراجهم.

4- أن يوجه بعض الأسئلة السهلة إلى التلاميذ الذين تحصيلهم الدراسي منخفض حتى يستطيعون الإجابة عليها فيعيد الثقة في أنفسهم.

5- أن يعطي وقتاً كافياً للتفكير في السؤال ثم يطلب من التلاميذ الإجابة عنه.

ثالثاً- مهارة تلقي الإجابات:

فيما يلي بعض المبادئ التي تساعد المعلم على تلقي إجابات التلاميذ بشكل سليم.

1- الاستماع بعناية لإجابة التلميذ سواء من قبل المعلم أو من قبل تلاميذ الفصل وذلك كي يسهل تصحيح الإجابة أو البناء عليها.

2- تعزيز الإجابات الصحيحة، إما باللفظ مثل أحسنت، ممتاز، جيد، أو بوضع نجمة مقابل اسم التلميذ على لوحة الشرف إذا كانوا في المرحلة الابتدائية مثلاً، أو بالحركة مثل الإيماء بالرأس أو باليد لتدل على استحسان الإجابة والاستمرار بها.

3- عدم السخرية من إجابة الطالب. إذا كانت إجابته خطأ، ويفضل أن يطلب المعلم منه إجابة أكثر دقة مثلاً، أو التفكير في إجابة أخرى وذلك حتى يضمن المعلم مشاركة التلميذ في الإجابة عن أسئلة أخرى.

استراتيجيات طرح أسئلة فعّالة

1- حتى تكون الأسئلة التي تطرحها فعّالة يفضل أن تخطط لأسئلة محددة قبل أن تبدأ بالتدريس. يفضل أن تكون الأسئلة الأولى حول المعلومات الأساسية ثم تنتقل إلى الأسئلة التي تحتاج إلى مهارات تفكير عليا. إن الأسئلة ذات النهايات المفتوحة تحفز الاستكشاف، أما الأسئلة التباعدية فتؤدي إلى ابتكار المفهوم، هذه الأسئلة بالإضافة إلى أسئلة التقويم يمكن أن تسهم في إثراء الفكرة الرئيسة.

2- اطرح أسئلتك بصورة بسيطة وبشكل دقيق ومباشر. إذا كانت الأهداف التي ينوي المعلم تحقيقها واضحة في ذهن المعلم فإن الأسئلة سوف تكون واضحة إذا اشتقها المعلم من الأهداف، لأنه من المفروض أن تكون الأهداف محددة وواضحة، وبناء عليه يفضل الابتعاد عن الأسئلة ذات الإجابات المتعددة لأن ذلك يؤدي إلى تشويش التلاميذ مما يدل أن الأسئلة لم تكن واضحة في ذهن المعلم.

3- اطرح السؤال أولاً ثم اختر الطالب الذي سيجيب عنه، وذلك بعد أن تمنحه وقتاً مناسباً للتفكير في السؤال ثم الإجابة عنه. إن هذه الاستراتيجية تعطي فرصة للتلاميذ في أن يفكروا في السؤال. بعد إجابة التلميذ لابد من تقديم تغذية راجعة حقيقية لكل من يقدم إجابة، وتذكر أنه بإمكانك أن تكلف الطالب بالإجابة سواء أكان من المتطوعين أم من غير المتطوعين للإجابة عن السؤال.

4- امنح وقتاً للتلميذ كي يبدأ بالإجابة وهو ما سميناه بوقت الانتظار لأن هذا الوقت يساعد التلميذ على التفكير في السؤال وإعطاء أفضل إجابة يعرفها، والإبداع بالإجابة والكشف عن التعلم الذي يعرفه بشكل تام، ويتراوح عادة وقت الانتظار ما بين 3-5 ثوان خاصة إذا كانت الأسئلة من مستويات التفكير العليا.

5- اصغ بانتباه لإجابات التلاميذ، ثم عزز إجابات التلاميذ الصحيحة، وعزز التلاميذ الذين يعطون إجابات قريبة من الإجابات الصحيحة وساعدهم على إعطاء إجابات أفضل، وبشكل عام فإنه يفضل عدم الانتقال من تلميذ إلى آخر قبل إعطائه الفرصة الكافية لإعطاء أفضل إجابة. وربما تكون هذه الفترة مهمة جداً للكشف عن التلاميذ الذين كونوا بعض المفاهيم الخطأ.

6- استخدم الأسئلة لتوليد أزمة مفاهيم عند التلميذ مما يؤدي إلى حالة عدم توازن فكري

مما يثير الدافعية عند التلميذ إما للتكيف أو لإضافة تراكيب معرفية جديدة إلى تفكيرهم.

أمثلة:

- ماذا تعتقد سيحصل لو أضفت مزيداً من الأثقال للقارب؟
- إذا أضفت قطرة من الصابون السائل إلى وعاء ماء ماذا يحدث للتوتر السطحي؟
- كيف تصمم تجربة للكشف عن تأثير السماد على نمو النبات؟
- كيف تصمم تجربة للكشف عن أثر ضوء الشمس لنمو النبات؟
- كيف تفسر للآخرين الذي اكتشفته؟

7- اطرح الأسئلة التي تتطلب إجابات أكثر اكتمالاً أو تعقيداً، لذلك يفضل طرح الأسئلة ثم إعطاء فرصة للتلاميذ للتفكير لإعطاء أفضل إجابة ممكنة. إن فاعلية السؤال المحدد الذي تطرحه لن تتجاوز فاعلية الجواب الذي ترغب أن تسمعه. شجع التلاميذ الذي يقدمون إجابات قصيرة غير كاملة أن يبذلوا المزيد من الجهد كي يعطوا إجابات مكتملة.

8- اطرح أسئلة متنوعة ومن مستويات مختلفة وذلك لتشجيع جميع التلاميذ في المشاركة في الإجابة، لأنه قد يحجم التلاميذ عن إجابات الأسئلة ذات المستوى العالي في التفكير أو الأسئلة التي لا يملكون إجابة كاملة عنها، لذلك يفضل أن تكون الأسئلة الأولى التي يطرحها المعلم من المستوى المنخفض ثم يرتفع المعلم في مستوى الأسئلة المطروحة، لأن طرح الأسئلة ذات المستوى المنخفض في البداية يعمل كمراجعة للمعلومات الأساسية ويكون قاعدة أساسية للمعرفة يستطيع التلميذ أن يبني عليها، كما أنها تشجع التلميذ وتشعره بالنجاح وتزيد من ثقته التلميذ بنفسه. لذلك يفضل أن تبدأ بالأسئلة المغلقة لتكوين أساس معرفي كاف، ثم انتقل إلى الأسئلة مفتوحة النهاية، ويكون عدد الأسئلة التباعدية والتقويمية قليلاً، ولكن على المعلم أن يزيد من هذه الأسئلة مع مرور الوقت.

أغراض الأسئلة:

تستخدم الأسئلة بالنسبة لأطفال المرحلة الابتدائية لتحقيق الأغراض الآتية:

1- ملاحظة الخصائص الأساسية: ماذا يغطي جسم النمر؟

2- التصنيف مثل: صنف الحيوانات الآتية إلى ثدييات أو زواحف الأسد، الفقمة، التمساح، الحوت، الثعبان، السحلية.

3- التواصل لغرض كشف الأفكار وتنمية الخبرة، مثل:

- ❖ صف شعورك إزاء ما تلاحظه.

4- القياس باستخدام الأعداد والزمن، مثل:

- ❖ ما درجة الحرارة النهائية.
- ❖ كم يلزم من الوقت حتى نصل إلى درجة الحرارة النهائية.

5- التنبؤ: وهو توقع ما سيحدث بناءً على المعلوم، مثل:

- ❖ كم تتوقع أن يصبح ارتفاع نبتة الفول بعد 6 أيام.

6- تعرّف المتغيرات: أي التعرّف إلى المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة.

- ❖ مثال: ما المتغيرات التي نبقيها على حالها في تجربة ملاحظة أثر الضوء على نمو النبات؟

7- ضبط المتغيرات: وضبط المتغيرات يعني إبقاء أثر المتغير ثابتاً، وكذلك معرفة التغير في المتغيرات المستقلة (المتحولة)

- ❖ مثال: ما المتغيرات (المتحولات) التي تؤثر على نمو النبات.

8- تكوين التعريفات الإجرائية: أي تكوين التعريفات اعتماداً على التجارب العملية.

- ❖ مثال: اعتماداً على التجربة التي بينا فيها عدد المشابك التي يجذبها المغناطيس ما تعريف قوة المغناطيس؟

9- تكوين الفرضيات وفحصها لتكوين استنتاجات.

- ❖ ما الأسباب التي جعلت البالون الذي دلكناه بقطعة من الصوف يبقى ملتصقاً بسقف الغرفة؟

10- تفسير معطيات التجارب:

- ❖ لماذا تترك المسافات بين قضبان سكك الحديد؟

11- تكوين النماذج لتفسير الأحداث أو وضع النظريات.

- ❖ مثال: أن يكون نموذجاً عملياً ليبين أفضل كمية سماد يمكن تقديمها للنبات ليكون نموه كاملاً.

إرشادات لطرح أسئلة فعّالة:

- لا تطرح أسئلة عامة لتحقيق أهداف الدرس.
- تجنب استخدام الأسئلة التي تتطلب الإجابة بـ "نعم" أو "لا" إلا إذا كان لك غرض محدد من ذلك.
- لا تتوقف عن المناقشة إذا حصلت على إجابة صحيحة.
- لا تجب عن الأسئلة التي طرحتها.
- اسأل أسئلة من مستويات مختلفة: مغلقة، مفتوحة، تباعدية، تقويمة.
- كلّف التلاميذ المتطوعين وغير المتطوعين الإجابة عن السؤال المطروح.
- تحدث قليلاً واسأل كثيراً.
- استخدم اللغة الواضحة والسليمة والمفهومة لدى التلاميذ.
- تجنب استخدام الأسئلة كعقاب للتلاميذ أو لإحراجهم.

القراءة طريقة في تدريس العلوم

مقدمة

لا يمكن أن يتعلم الأطفال كل شيء عن طريق التجريب، بل لا يمكن لأي إنسان أن يفعل ذلك. إننا نتعلم أشياء كثيرة عن طريق قراءة الكتب والمجلات العلمية، وقد نستنكر القراءة كطريقة في تدريس العلوم، خاصة إذا تم الاعتماد عليها كطريقة تشبه مطالعة أي كتاب، وهذا الانتقاد لا يوجه للقراءة كطريقة في التدريس، ولكنه يوجه نحو الطريقة التي تستخدم بها القراءة في دراسة العلوم، بحيث يجب ألا نستخدم كتب العلوم للمطالعة، فكيف إذن نستخدم كتب العلوم بحيث لا يوجه لقراءة العلوم أي نقد؟

استخدام القراءة كطريقة في تدريس العلوم:

لنفرض أن المعلم سوف يدرس موضوع الصوت لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. إن الهدف من دراسة الصوت هو: كيف يحدث الصوت. وكيف يمكننا التحكم به؟

قد يكلف المعلم التلاميذ بأن يحضر كل فرد منهم شيئاً يحدث صوتاً، وحتى نزيد من إثارتهم يمكن أن يقترح المعلم عليهم ألا يخبر أحد منهم الآخر ماذا سوف يحضر كما يمكن أن يطلب منهم أن يحضر شيئاً بحيث لا يمكن أن يخطر على بال الآخر.

أما بالنسبة للمعلم فمن المفروض أن يكون قد درس بعناية الفصل الخاص بالصوت وأن يكون قد اطلع على بعض المراجع التي تبحث موضوع الصوت. كما أنه من المفروض بالمعلم أن يكون قد تعرّف على بعض الأماكن في المدرسة أو خارجها والتي تصلح أن تكون مكاناً مناسباً لتوضيح مفهوم الصوت ومبادئه، كما من المفروض أن يكون المعلم قد جمع بعض الأشياء التي لها علاقة بالصوت والتي لا يستطيع التلاميذ الوصول إليها.

في اليوم التالي يحضر التلاميذ الأدوات التي تصدر الأصوات معهم إلى الفصل، ثم تقترح عليهم أن يعرض كل منهم ما أحضره، كما تطلب منهم أن ينتبه إلى ما يأتي:

1- ما الذي يحدث الصوت؟

2- كيف تختلف الأصوات عن بعضها البعض؟

يبدأ التلاميذ بإحداث الأصوات. الطالب الأول أحضر طبلة، الآخر أحضر ساعة، الثالث أحضر قطعة مطاط، الرابع خرج أمام الفصل وصاح: (ها). كل هذه الأشياء تعطي أصواتاً. وبعد أن يعرض التلاميذ أدواتهم والأصوات التي تحدثها، يطلب المعلم منهم أن يلاحظوا الأصوات الأخرى التي يسمعونها في الحياة مثل: صوت سيارة، صوت جرس المدرسة، صوت العصافير، صوت دق المسمار في الخشب .... الخ.

بعد سماع هذه الأصوات يطلب المعلم من التلاميذ أن يجيبوا عن السؤالين السابقين. إنهم لا يعرفون تماماً ما الذي يحدث الأصوات، لكنهم لاحظوا أن بعض الأصوات قوية وبعضها هادئ والبعض الآخر حاد وبعضها منخفض.

قد يطلب المعلم من الطالب الذي خرج وصاح: (ها) أن يخرج ويعيد إحداث الصوت وأن يضع يده على حنجرته، ويسأله ما الذي يحدث، سوف يتبين أنها تهتز، وكذلك إن الشخص الذي يعزف على القيثارة سيلاحظ أنها تهتز، ولكن السؤال يبقى قائماً ما الذي يحدث الصوت؟

عندها يكون الوقت قد حان للعودة إلى قراءة الكتاب للإجابة على السؤال المطروح، يوجه المعلم التلاميذ إلى الصفحة المعينة في الكتاب الخاصة بالصوت حيث يجدون صور الكتاب التي لها علاقة بالصوت والأطفال الذين يحدثون أصواتاً مختلفة، يكلف المعلم التلاميذ بالقراءة ليجدوا الجواب للسؤال المطروح. سوف يقرؤون عن الذبذبات، وسيجدون تجربة عن الذبذبات يمكنهم إجراءها وهي تجربة الشوكة الرنانة حيث يحضر المعلم الشوكة الرنانة ويطرقها فتهتز ويظهر صوت الشوكة الرنانة.

كما قد يكلف المعلم التلميذ الذي أحضر خيط المطاط ويطلب منه أن يشده كي يهتز وإذا قربه من الأذن فإنه سوف يسمع صوتاً.

بعد إجراء مثل هذه التجارب يعود التلاميذ إلى كتبهم لمعرفة كيف تحدث الأصوات حتى ينتهوا إلى أن الأصوات تحدث نتيجة تذبذب أو اهتزاز الأجسام. يكتب التلاميذ العبارة على السبورة: "تحدث الأصوات نتيجة للتذبذب"

يصل التلاميذ إلى نتيجة وهي أن الصوت يحدث نتيجة تذبذب (اهتزاز)، يتساءل التلاميذ، عندما صاح أحد التلاميذ فهذا يعني أن شيئاً ما قد اهتز (تذبذب) ثم يتفحصون صور الكتاب ويجرون تجارب موجودة في الكتب أو يبتكرون تجارب لها علاقة بالصوت، ويفعلون كل ذلك للوصول إلى إجابات.

لاحظ إن الأسلوب الذي ذكرناه باستخدام الكتاب لتدريس العلوم يختلف كثيراً عن الأسلوب الذي يبدأ فيه المدرس بالقول افتحوا كتاب العلوم صفحة 20. مثلاً ثم اقرؤوا أول ثلاث صفحات، ثم اذكروا لي ماذا قرأتم أو ماذا فهمتم. مثل هذا الأسلوب هو الذي جعل الناس ينادون بأن كتب العلوم ليست كتب مطالعة. كما يوصون بعدم التركيز كثيراً على القراءة العلمية وحدها، لأن مثل هذا الأسلوب يجعل التلاميذ يكرهون مادة العلوم، ويقول إن مادة العلوم جافة وليست حيوية كما أنها ليست مشوقة.

فالقراءة تعتبر أن من الوسائل الهامة في تدريس ودراسة العلوم، ويمكن الاستفادة منها إذا أخذنا بعين الاعتبار ما يأتي:

1- أن تكون القراءة لغرض محدد، كأن تكون لاختبار النتائج التي وصل إليها التلاميذ أو لحل مشكلة أو للإجابة عن سؤال، أو للبحث عن معلومات معينة أو عن طريقة إجراء تجربة معينة أو أي سبب آخر.

2- إن استخدام المراجع المختلفة يفيد التلميذ في الإطلاع على وجهات النظر المختلفة كما يمكن أن تكون القراءة المصدر الأساسي الذي تنبثق منه أنواع النشاط الأخرى.

3- أن يدرك التلاميذ أنه يوجد فرق حقيقي بين المادة التي تقرأ للتسلية أو المطالعة وبين تلك المادة التي تقرأ لتحصيل المعلومات.

4- مشاركة التلاميذ للمدرس في اختيار المادة التي سيقرؤونها. من الضروري تعريف التلاميذ بكيفية استخدام الكتب والمراجع من خلال استخدم فهرس المحتوى، والرجوع إلى أكثر

من مصدر يتناول نفس الموضوع وتسجيل الملاحظات عما يقرؤه التلميذ، وهو من الأمور الأساسية في قراءة مادة العلوم عند بحث موضوع معين.

يقال كثيراً إنه في مادة العلوم من الضروري ترك الكتب جانباً وإتاحة المجال أمام التلاميذ لكي يتعلموا في الحياة الحقيقية أو من التجارب أو من ملاحظاتهم ومشاهداتهم الحياتية. لكننا نقول أن الكتب أساسية لإرشاد التلاميذ ولتزويدهم بالمعلومات، ولا يستطيع التلاميذ أن يستخلصوا من التجارب والمشاهدات والملاحظات كل ما يحتاجون إليه من معلومات، فالقراءة تمدهم بكثير من المعلومات التي يحتاجون إليها في الحياة. ومع ذلك يجب ألا نبالغ في استخدام الكتب كمصدر للمعلومات الضرورية للحياة. لذلك لابد من تنمية مهارة استخدام الكتاب عند التلاميذ حيث يعود إليه عند الحاجة ويأخذ المعلومات التي يحتاجها، ويتركه جانباً إذا وجد وسائل أخرى تفوقه في تزويد التلميذ بالمعلومات.

الملخص Summary

يمكن إيجاز الفصل بالنقاط الآتية:

1- المحاضرة هي طريقة تقوم على نقل المعلومات من قبل المعلم من الكتاب المدرسي إلى التلميذ في حين يكون دور المتعلم الاستماع وتدوين الملاحظات.

2- من ميزات طريقة المحاضرة أنها طريقة اقتصادية من حيث الوقت والجهد كما يمكن عرض المادة بواسطتها عرضاً منطقياً. ومن أهم الانتقادات التي توجه إليها أنها تشجع على حفظ الحقائق ويكون فيها المتعلم سلبياً.

3- طريقة المناقشة طريقة تدريس معدلة عن المحاضرة.. وهي تعتمد على الحوار الشفوي ما بين المعلم والمتعلم عادة.

4- تأخذ المناقشة شكلين هما: المناقشة المقيدة والمناقشة الحرة.

5- من العوامل التي تؤثر على فعالية المناقشة: حجم المجموعة، ترتيب أفراد المجموعة، قائد المجموعة.

6- من شروط نجاح المناقشة الصفية بالنسبة للمتعلم: العقل المنفتح والمرونة والموضوعية ومن الشروط التي تتعلق بالمعلم: قدرة المعلم على صياغة الأسئلة وطرحها وتوفير مناخ تعليمي مريح.

7- الأسئلة التعليمية هي الأسئلة التي يستخدمها المعلم في الحصة لتحقيق حسن التواصل ما بين المعلم والمتعلم وذلك لتحقيق أهداف الحصة الدرسية، كما يعرف السؤال بأنه جملة استفهامية تحتاج إلى إجابة.

8- تصنف الأسئلة حسب بلوم إلى ستة مستويات هي: المعرفة والفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم وبالنسبة لنوع السبر تصنف إلى أسئلة السبر المباشرة والسبر المحول والأسئلة السابرة الترابطية. وحسب نوع الإجابة تصنف إلى الأسئلة محددة الإجابة والي الأسئلة مفتوحة الإجابة.

9- زمن الانتظار في الأسئلة التعليمية يعني الزمن الذي يمضي منذ انتهاء المعلم من طرح السؤال حتى يبدأ الطالب بالإجابة عن السؤال.

10- إن الأسئلة التعليمية تتطلب مهارة في طرحها كما تتطلب مهارة في صياغتها من قبل المعلم ومهارة في تلقي إجابة الطالب، لذلك يوجد هناك استراتيجية فعّالة لطرح الأسئلة التعليمية.

11- إن طريقة القراءة من الطرق الجيدة التي تستخدم في تدريس العلوم إذا أتقن وخطط المعلم لها بشكل جيد خاصة عندما يضعهم في مشكلة تحتاج إلى حل، ويوجههم إلى قراءة الكتاب وفي صفحة معينة لحل المشكلة. فالقراءة في كتاب العلوم يجب أن تكون لغرض محدد، وكذلك نؤكد على ضرورة قراءة واستخدام المراجع المختلفة للإطلاع على وجهات النظر المختلفة.

5

الفصل الخامس

طرق تدريس العلوم القائمة على إمكانية مشاركة أكثر من طرف في عملية التعلم

* مقدمة.
* طريقة العروض العملية.
* التعليم التعاوني في تدريس العلوم.
* المجموعات التعاونية الاستقصائية.
* طريقة المشروع.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف طريقة العروض العملية.
2- أن يميز بين العرض العملي والتجربة.
3- أن يستوعب مبررات استخدام العروض العملية.
4- أن يدرك الأمور التي يجب أن يراعيها المعلم عند العروض العملي.
5- أن يعدد طرق العرض العملي.
6- أن يعدد أنواع العروض العملية.
7- أن يوضح معنى العمل التعاوني.
8- أن يدرك مبادئ التعلم التعاوني.
9- أن يلم بخطوات كل من الطريقة العادية وطريقة جيسكو في التعلم.
10- أن يعرّف المشروع.
11- أن يذكر خصائص طريقة المشروع في التدريس.
12- أن يعدد أقسام المشروع.
13- أن يوضح خطوات طريقة المشروع.
14- أن يدرك أسس اختيار المشروع.

الفصل الخامس

طرق تدريس العلوم القائمة على إمكانية مشاركة أكثر من طرف في عملية التعلم

مقدمة:

أحضر أحد معلمي مادة العلوم شمعة ووضعها على طاولة العرض ثم قام بإشعال الشمعة. بدأت الفتيلة بالاحتراق، قال المعلم للطلاب لاحظوا لقد بدأ الشمع بالذوبان، يسيل، ثم يتجمد ثانية، يقول للطلاب هذا مثال على التغير الفيزيائي. ثم يتابع حديثه لاحظوا أيضاً أن طول الشمعة ينقص وذلك لأن الشمع يحترق ويتحول إلى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء وهذا التغير يسمى تغير كيميائي.

بينما قام معلم آخر وفي صف مجاور له بتدريس نفس الموضوع بطريقة أخرى. أحضر المعلم الشمعة، وعلبه ثقاب وسأل الطلاب: ماذا تعتقدون أني سأفعل؟ أجاب أحدهم أنك سوف تشعل الشمعة، عندها قام المعلم بإشعال الشمعة. سأل أحد الطلاب ماذا تلاحظون؟ أجاب أحد الطلاب بدأ الشمع بالذوبان والتجمع في الصحن ثم بدأ الشمع بالتصلب. سأل الطلاب هل يمكن إشعال الشمع المتصلب؟ ثم سأل هل تغيرت طبيعة المادة، أدرك الطلاب أخيراً أن المادة تغيرت شكلياً فقط، ثم سأل المعلم ماذا يسمى هذا النوع من التغير؟ أجاب بعض الطلبة إنه تغير فيزيائي.

ثم سأل المعلم الطلاب ماذا يحدث للشمعة أيضاً؟ أجاب طالب إنها تحترق وما الذي يجعل طولها أقصر! أجاب طالب إن الشمع يتحول إلى مادة جديدة، أدرك الطلاب في هذا الحالة أن تغير الشمعة هو تغير كيميائي.

إن المعلم الأول استخدم العرض العملي المباشر في حين استخدم المعلم الثاني الاكتشاف بالاعتماد على العرض العملي.

طريقة العروض العملية

إن طريقة العروض العملية هي إحدى الطرق الجيدة لتدريس مادة العلوم.

العروض العملية: تعني العروض العملية الفعل أو العملية أو وسائل لتوضيح شيء أو إثبات شيء بواسطة التجريب.

يعرف روبرت ستوليبرج Robert Stooliberg العرض العملي بأنه:

1- الطريقة التي تعرض أو تستخلص بها الحقائق.

2- الإجراءات أو النهج لعمل شيء بوجود الآخرين لكي يشاهد الطلاب وحتى يجربوه هم بأنفسهم وذلك لتوضيح مبدأ أو تأدية تجربة. (النجدي وزملاؤه، 2002).

ويعرف كوليت (Collete) العرض العملي بأنه مشاهدة من قبل الطالب وعمل من قبل المعلم. فعندما يقوم المعلم بوضع ورقة عباد الشمس الزرقاء في محلول حامض الكبريتيك H_2SO_4 لرؤية تأثيره عليها فإنه يقدم عرضا عمليا.

مما سبق نستنتج أن العروض العملية وسائل فنية للتدريس ولا تعتبر وسائل سمعية بصرية.

العلاقة بين العروض العملية والتجريب

قد يخلط بين العرض العملي وبين التجريب، فعندما يقوم المعلم بإثبات أن القوة بين قطبي مغناطيسي تتناسب تناسب عكسياً مع مربع المسافة بينهما فإنه يقدم عرضاً عملياً. وكذلك فإن المعلم الذي يستخدم جهاز التحليل الكهربائي لتحليل الماء لكي يثبت للطلاب إن الماء يتكون من الأكسجين والهيدروجين فإنه يقدم عرضاً عملياً.

أما المعلم الذي يحاول إيجاد نوع العلاقة بين قوة قطبي المغناطيس والمسافة بينهما فإنه يجري تجربة.

وكذلك فإن المعلم الذي يحاول إيجاد طبيعة وخصائص المواد التي يتكون منها الماء بواسطة التحليل الكهربائي فإنه يقوم بإجراء تجربة.

بمعنى أن العروض العملية يستخدمها المعلم على اعتبار أن الشيء حقيقي وموجود بينما تستخدم لتوضيح ظاهرة بينما يستخدم التجريب للحصول على المعلومة أو العلاقة.

إن التجريب يشرك الفرد مباشرة في عملية التعلم وكذلك تقديم مهارات عمليات العلم، لذلك فإن التدريس بالتجريب أفضل من التدريس باستخدام العروض العملية التي يقوم بها المعلم، وذلك لأن الطلاب يتعلمون عن طريق المختبر أكثر بكثير مما يتعلمونه عند الإجابة عن مشكلة، يتعلمون أن يكونوا أكثر فاعلية، كما يتعلمون الاعتماد على النفس، وأن يحللوا وأن يلاحظوا، وأن يقيسوا وأن يفسروا ويقدموا الأدلة، وأن يستخدموا الأجهزة والأهم أنهم يتعلمون بشكل فردي. لذلك فإن التجريب يساعد على تحقيق هذه الأهداف بشكل أفضل من طريقة العرض العملي. ومع ذلك فلا يمكن أن يستغنى عن طريقة العروض العملية.

مبررات استخدام العروض العملية

يمكن إيجاز مبررات استخدام العروض العملية بالآتي:

1- **التكلفة:** حيث يستطيع المعلم أن يجري عرضاً واحداً باستخدام الجهاز أو الأدوات، ولا يكلف المدرسة بشراء الأدوات والأجهزة لكل الطلاب، أو لأن إمكانيات المدرسة المادية لا تسمح بشراء كل الأدوات والأجهزة اللازمة لكل طالب، ولكن هذا لا يعني أن التعلم الأقل تكلفة أفضل من التعليم الذي يوفر كافة المواد والأجهزة للطلاب للتعلم وإجراء التجارب بشكل فردي.

2- **توفر المعدات:** وذلك لأنه قد يستحيل توفير أجهز لكل طالب في الصف لإجراء التجارب خاصة الأجهزة والمعدات التي قد يستعملها الطالب مرة واحدة في السنة.

3- **الاستفادة من الوقت:** حيث يتطلب التجريب تجهيز جميع الأدوات والأجهزة اللازمة للتجربة ولكل طالب وهذا يحتاج إلى وقت طويل قبل الحصة لإعدادها وبعد الحصة لإعادتها، حيث يمكن للمعلم الاستفادة من الوقت الزائد في العروض العملية في تدريس مواد أخرى.

4- **الابتعاد عن الخطر:** هناك بعض الأجهزة أو المواد تتطلب مهارة قد لا تتوفر عند الطالب، مما يجعل تلك الأجهزة أو المواد تشكل خطراً على صحة الطالب.

5- **توجيه عملية التفكير:** حيث يكون المعلم أكثر تأثيراً وتوجيهاً لعمليات الطلبة الفكرية، حيث يمكنه عمل الكثير لإثارة دافعيتهم ليكونوا أكثر تحليلاً وتنظيماً لأفكارهم.

6- **استخدام المعدات:** قد يكون أحد أهداف المعلم هو توضيح كيفية استخدام المعدات والأجهزة دون أن يلحق بها أو بالمواد الضرر مثل استخدام المجهز أو الميزان ... الخ.

فوائد العروض العملية:

يعتبر مربو التربية وأخصائيو تدريس العلوم أن العروض العملية تعتبر من أكثر طرق التدريس شيوعاً واستخداماً من قبل معلمي العلوم، وذلك لما يكون لها من فائدة خاصة في المجالات الآتية:

1- توضيح مفهوم علمي، حيث عندما يقوم المعلم بالعرض العملي فإن الطلاب يشاهدون ويلاحظون العرض وهذا يزيد من تثبيت المعلومات في عقول الطلاب.

2- إن استخدام العروض العملية في طريقة المحاضرة أو المناقشة يزيد من فعالية طريقة المحاضرة أو طريقة المناقشة. وذلك لأن العرض العملي يدعم الطريقتين السابقتين بوسائل حسية يمكن ملاحظتها ومشاهدتها. كما يمكن استخدامها في طرق أخرى مثل الاكتشاف وحل المشكلات.

3- إن العرض العملي يمكن أن يفيد في تطوير مهارات عمليات العلم عند الطلاب مثل الملاحظة والتصنيف والاستدلال، وكلنا نعرف أهمية مهارات عمليات العلم في تنمية التفكير. فعندما يضع المعلم ورقة عباد الشمس الزرقاء في محلول غير معروف وتتحول ورقة عباد الشمس إلى اللون الأحمر سوف يستدل الطلاب أن المحلول يجب أن يكون حامضاً.

يمكن للمعلم أن يقوم بأداء العرض العملي في موقفين هما:

1- دراسة ظاهرة معينة: يقوم بها المعلم وذلك لصعوبة قيام الطلبة بهذا العرض.

2- عرض عملي تفسيري: ويستخدمه المعلم لشرح ظاهرة أو تفسيرها أو لإثبات حقيقة علمية أو لتنمية مهارة من مهارات عمليات العلم عند الطلبة مثل الملاحظة والتصنيف والاستنتاج.

تخطيط العروض العملية Planning A Demonstration

ليكون العرض العملي فعّالاً ومفيداً لابد من الإعداد للأمور الآتية بشكل جيد:

1- تحديد المفاهيم والمبادئ التي ينوي المعلم تدريسها، لذلك عليه أن يوجه تصميم العرض لتحقيق تلك المفاهيم والمبادئ.

2- إذا كان المبدأ الذي يريد المعلم تدريسه يفضل تجزئته إلى مفاهيم وأن يركز على فهم الطلبة للمفاهيم، مثلاً في حالة التمثيل الضوئي، يتطلب توضيح مفهوم الطاقة الشمسية، اليخضور (الكلورفيل)، ثاني أكسيد الكربون وسكر النشا (الجلوكوز) والماء ودرجة الحرارة والتغير الكيميائي والغازات. إن حفظ الطالب لمبدأ أن النباتات الخضراء يمكنها تكوين السكر في الضوء مع الماء لا يؤدي إلى فهم الطلاب إذا كان الطالب لا يفهم معاني هذه المفاهيم.

3- اختر النشاط الملائم لكل مفهوم تريد تدريسه.

4- صمم الأنشطة بحيث يمكن مشاركة جميع الطلاب.

5- حضر الأجهزة وركبها مسبقاً.

6- قم بالعرض العملي قبل حضور الطلاب.

7- حدد الوقت الذي يستغرقه العرض العملي مع مراعاة أن الطلبة يملون من العروض العملية الطويلة والمعقدة.

8- حدد بعض الأسئلة التي ستطرحها أثناء العرض.

9- حدد أسلوب التقويم الذي ستستخدمه في نهاية العرض لأن أساليب التقويم مختلفة ومتنوعة حيث تشمل:

أ- الأساليب المكتوبة، وتتضمن:

- أسئلة المقال.
- الأسئلة الموضوعية بأنواعها.

ب- الأساليب الشفوية: مثل أن يطلب المعلم من الطلاب تلخيص غرض العرض العملي شفوياً.

تقديم العروض العملية Giving A Demonstration

عند تقديم العرض العملي على المعلم أن يراعي الأمور الأساسية الآتية:

1- سهولة روية العرض: أي يجب أن تكون المواد المعروضة سهلة الرؤية لجميع طلاب الفصل.

2- التحدث بصوت عال وواضح، وتغيير نبرة الصوت وذلك لكي يبقى الطلبة مشدودين ومنتبهين لما يجري أثناء الدرس.

3- ابدأ العرض بوضع الأجهزة والأدوات على الطاولة ثم اطرح أسئلة عليهم ليكتشفوا ماذا تنوي أن تعمل بتلك الأجهزة.

4- درّس بصورة استقرائية أي الانتقال من الجزئيات إلى الكليات والتعاميم والمبادئ واجعل أسئلتك وسيلة لتوجيه الطلاب نحو تحقيق الهدف الأساسي من العرض العملي.

5- عزز إجابات الطلاب، ولا ترد بشكل سلبي على الطالب الذي يقدم إجابة خطأ ولكن قل هذا جيد، إنك تفكر، لكن إجابتك ليست صحيحة تماماً، هل يمكنك إعطاء إجابة أفضل؟.

6- اعط فرصة للطلاب بالتفكير قبل الإجابة عن السؤال وذلك بإعطائهم 3 ثواني على الأقل قبل تكليف أحدهم بالإجابة وذلك كي يمكنهم فهم السؤال والتفكير فيه.

7- اطلب من الطلاب أن يلخصوا ما شاهدوا، سيساعدهم التلخيص على تركيز الخطوات وغرض العرض العملي بشكل جيد.

طرق تقديم العرض العملي Ways to Present A Demonstration

قد تكون أقل الطرق فعالية في تحقيق الأهداف وإثارة التلاميذ وشد الانتباه إلى الدرس أن يقوم المعلم بالعرض، لذلك لابد من مشاركة آخرين في العرض، وفيما يأتي توضيح لطرق العروض العملي:

1- عرض المعلم: حيث يخطط المعلم للعرض ويعد الأدوات والمواد اللازمة ثم يقوم بتقديم العرض العملي. هذه الطريقة مفيد خاصة إذا رغب المعلم في الحصول على تنظيم أكبر في العمل والحصول على المادة والتسلسل المنطقي للمادة وكذلك قد يكون عرض المعلم مفيداً إذا كان العرض صعباً أو معقداً.

2- عروض المعلم والطالب: وفيما يشرك المعلم الطالب معه في تقديم العرض العملي. وفيها يكون الطلبة أكثر انتباهاً وتفاعلاً مع الموقف التعليمي وذلك لأن الطلاب يحبون أن يروا أحد أقرانهم يشارك المعلم في أداء العرض العملي.

3- عرض مجموعة الطلبة: وفيها تشترك مجموعة من الطلاب في تقديم العرض العملي وفيها يكون الطلبة متفاعلين ومهتمين بإجراء العرض العملي خاصة إذا سمح للطلبة اختيار أفراد مجموعتهم. في الغالب تتشكل المجموعات من الأصدقاء في البداية. تعطى العلامة

بالتساوي لكافة أفراد المجموعة، مما يجعل أفراد المجموعة يضغطون على الأفراد الذين لا يشاركون بفعالية في العرض العملي، وربما يتعرض الطلاب غير المشاركين للفصل من المجموعة حتى لا تؤدي إلى انخفاض علامة المجموعة، مما يعطي دوراً للمجموعة بأن يضغطوا على أقرانهم للعمل وهذا يريح المعلم مما يجعله ينجز أغراضاً أخرى.

4- عرض الطالب المنفرد: هذه الطريقة قد تؤدي إلى عروض عملية فعّالة جداً خاصة إذا كان للطالب منزلة قيمة في الفصل أو عند الطلاب. إذا كان الطالب متحمساً لتقديم العرض فإنه يمكن نقل الدافعية والإثارة إلى طلاب الفصل.

5- عرض الضيف: حيث يمكن للمعلم أن يستدعي ضيفاً لتقديم العرض العملي، إن هؤلاء الضيوف سيبعدون الملل عن الطلاب بسبب الأنشطة الصفية الروتينية. يمكن للمعلم أن يستضيف معلماً من المدرسة لتقديم عرض يتميز بتقديمه بمهارة، كما يرغب كثير من العلماء بتقديم العروض الخاصة.

أنواع العروض العملية

يمكن أن تقسم العروض العملية إلى نوعين هما:

1- العروض العملية الصامتة Silent Demonstration

هذا النوع من العروض العملية من المحتمل أن يضمن حصول الطالب على الملاحظات الدقيقة. والتدوين الدقيق للمعلومات، ثم التطبيق العملي بعد ذلك للأفكار التي اكتسبوها من هذه الخبرة.

إن العرض الصامت لا يتضمن توضيحاً لذلك فهو يتطلب إعداداً أكثر دقة من العرض المتحرك، وعند إعداد العرض الصامت، على المعلم أن يأخذ بالإرشادات الآتية التي قد تفيده.

- حدد جيداً موضوع العرض.
- اختر الأجهزة والمواد التي تناسب العرض.
- حدد نقطة البداية في العرض من خلال معرفة مستوى الطلبة أو معرفتهم السابقة.
- تعرّف إلى الصعوبات التي قد تواجه العرض.
- قم بأداء العرض وتأكد بأنه يمكن مشاهدته من مختلف المواقع في الصف.
- قدّم مخططاً لخطوات التعلم بهذه الطريقة.

من فوائد العرض الصامت أنه قد يحدث تغييراً في النشاط الروتيني في الصف، وأهم نقطة في العرض الصامت الرؤية وإلا فإنه سيحدث خلل في النظام داخل غرفة الصف.

2- العروض العملية المتحركة

وهو النوع المألوف من العروض العملية، والذي يقدم من خلاله معلمو العلوم لطلبتهم الخبرات المرئية والمسموعة. وفي هذا الأداء يقوم المعلم بالعمل والتعليق، أما الطلبة الذي يستعلمون الخبرات الجديدة يكون دورهم المشاهدة، ويتوقع أن يتعلم الطلبة الخبرات الجديدة نتيجة مشاهدتهم العرض وتأثرهم به.

يبين الجدول رقم (1) مقارنة بين العرض الصامت والعرض العملي

جدول (1) مقارنة بين العرض الصامت والعرض العملي

العرض العملي	العرض الصامت
1- يوضح المعلم أغراض العرض.	1- على الطلبة أن يكتشفوا الغرض من العرض.
2- يسمي المعلم أجزاء الأجهزة.	2- يستخدم المعلم الأجهزة، ويلاحظها الطلبة.
3- يتحدث المعلم عن الإجراءات والنتائج.	3- يودي المعلم التجربة، بينما يلاحظ الطلبة ما يجري ثم يصفون النتائج.
4- يلخص المعلم النتائج، ينقل الطلبة النتائج كما ذكرت.	4- يلخص الطلبة البيانات ويستخلصون استنتاجاتهم، ويتفحصها المعلم.
5- يوضح المعلم أهمية التجربة وكيفية تطبيقها في الحياة	5- يجيب الطلبة عن أسئلة التطبيق.

التعليم التعاوني في تدريس العلوم

يقوم المعلمون في العادة في حصص العلوم بتوزيع الطلبة في مجموعات، وذلك بسبب كبر عدد طلاب الصف من جهة وقلة المواد والأدوات من جهة أخرى، ولتنظيم الصف حيث يكون الصف مزدحماً. إن استخدام التعلم التعاوني في العلوم لا يقتصر على توزيع المقاعد بحيث يكون الطلبة متقابلين، ولكن استخدام التعلم التعاون يعني دعم الطبيعة التعاونية للعمل في مجال العلوم وذلك عن طريق تكوين مجموعات العمل التعاوني داخل غرفة الصف. وهذه هي

حال العلماء والمهندسين إذ أنهم يعملون في مجموعات ويتبادلون الآراء والأفكار مع بعضهم حتى يصلوا إلى فهم مشترك. وعلى الطلاب في مجموعة العمل التعاوني أن يتشاوروا في خطوات العمل، وأن يناقشوا النتائج التي توصلوا إليها، وأن يناقشوا النتائج مع فرق العمل الأخرى في سياق التغذية الراجعة وهذا كله يعتبر أفضل في تدريس العلوم من استخدام الكتاب واعتماد الواجبات البيتية (Ruther Ford and Ahlgren, 1990).

يؤيد كل من روجر جونسون وديفيد جونسون (Roger Johnson and David Johnson, 1991) وروبرت سلافين (Robert Slavin, 1995) استخدام مجموعات العمل التعاوني التي يتغلب التعاون بين أفرادها على التنافس بينهم. كما يشيرون إلى أن الطلاب يتعلمون العلوم بشكل أفضل، كما تتكون اتجاهات إيجابية عندهم بحيث يميلون إلى مادة العلوم، كما يكونون راضيين عن تحصيلهم في مادة العلوم. وبمراجعة مكثفة للدراسات والأبحاث في مجال التعلم التعاوني من قبل توبن وتيبنز وجالارد (Tobin, Tippins and Gallard, 1994) وجدوا أن أهمية التعلم التعاوني تكمن في أنه يسمح للطلبة بالمشاركة وتوضيح الآراء والدفاع عنها وتقويمها. والجدول رقم (2) يوضح مقارنة بين مجموعات العمل التعاوني والتعلم في مجموعات.

جدول (2): فوائد مجموعات التعلم التعاوني في العلوم

المجموعات التعاونية	المجموعات الصغيرة
1- التعاون إيجابي، فهم المادة مسؤولية كل فرد في المجموعة، والاتصال بينهم قوي ومستمر	1- لا يوجد تعاون إيجابي بينهم، والمسؤولية فردية، ولا يتناقشون بالإجابات.
2- المجموعات غير متجانسة.	2- المجموعات في الغالب متجانسة.
3- إتقان النشاطات مسؤولية كل فرد في المجموعة عن نفسه وعن بقية أفراد المجموعة.	3- قد يقوم بالعمل فرد واحد، ولا يشارك الآخرون معه في إنجاز الواجب أو المهمة.
4- يهتم المعلمون بالعلاقات الاجتماعية بين أفراد المجموعة، مثل التعاون والمساعدة والتواصل.	4- لا يهتم المعلمون بالمهارات الاجتماعية بين أفراد المجموعة، المهم إنهاء العمل.
5- يراقب المعلمون حركات وعلاقات الطلاب.	5- لا يراقب المعلمون المجموعات، وربما يعمل المعلم مع إحدى المجموعات ويترك بقية المجموعات.
6- مناقشة النتائج والتغذية الراجعة عنصران مهمان في مجموعات العمل التعاوني وذلك لعرض النتائج على بقية المجموعات.	6- يقوم عمل المجموعة من خلال إعطاء بعض الملاحظات البسيطة مثل جيد، أحسنت، أسرع قليلاً ... الخ.

مبادئ التعلم التعاوني:

حتى يكون التعلم تعلماً تعاونياً لابد أن يتضمن خمسة مبادئ أساسية هي:

1- الاعتماد المتبادل الإيجابي:

يعني الاعتماد المتبادل الإيجابي هو أن يتحمل كل فرد في المجموعة مسئوليتين: الأولى أن يبذل الفرد جهداً لكي يتعلم المادة التعليمية والثانية أن يبذل جهداً في مساعدة أفراد مجموعته على التعلم وأن يتأكد من تحقيق ذلك التعلم. إن عمل أي فرد في المجموعة مهم لبقية أفراد المجموعة. وإن أي جهد فردي يقوم به أحد أفراد المجموعة سوف ينعكس أثره على بقية أفراد المجموعة. وإن هذه الجهود الفردية التي تبذل مهمة لنجاح المجموعة.

2- الاعتماد المباشر المشجع:

نتيجة وجود الأفراد وجهاً لوجه في مجموعة واحدة، فإن التعلم التعاوني يتطلب تفاعلاً إيجابياً، وذلك بأن يعزز الطلاب جهود بعضهم بالتشجيع ومدح جهود كل عضو في المجموعة، ويمكن أن يظهر ذلك من خلال تعليم أحد أعضاء المجموعة لبقية أفراد المجموعة، كما يمكن أن يتولد نتيجة ذلك التواجد في مجموعات العمل التعاوني ظهور أنماط اجتماعية مثل العون والمساعدة. كما أن التشجيع والمدح لأحد أفراد المجموعة يمثل تغذية راجعة مهمة لأداء ذلك العضو كما أن التعلم التعاوني يتيح فرصة للأعضاء أن يحثوا العضو قليل المشاركة على بذل جهد أكبر لكي يتعلم ويحصل على درجات أعلى.

3- المساعدة الفردية:

تعني المساءلة الفردية تقويم عمل كل فرد في المجموعة والوقوف على مستوى تحصيله، ومن المهم أن يعرف أعضاء المجموعة الشخص من أعضائها الذي يحتاج إلى المساعدة لرفع مستوى تحصيله، وأن يدرك كل شخص في المجموعة أنه لا يستطيع الاعتماد على بقية أفراد المجموعة ويسجل أسمه مع أفراد المجموعة إلا بعد أن يبذل جهداً في التعلم ورفع مستوى تحصيله.

إن الهدف من التعلم التعاوني هو أن نجعل من كل فرد أقوى، والمساءلة الفردية هي التي تجعل من كل عضو أن يكون أقوى، وبالتالي فإن المجموعة تزداد قوة.

4- تكوين المهارات الخاصة بالعلاقات بين الأشخاص:

نعرف أن المهارات الخاصة بالعلاقات بين الأشخاص مثل المعرفة والثقة بين الأعضاء والتواصل بين أفراد المجموعة الواحدة، وتقبل الآخرين وحل الصراعات، إذا نشأت، مثل هذه العلاقات لا يمكن أن تنشأ بمجرد تواجد الأفراد في مجموعة واحدة ويجلسون وجهاً لوجه على طاولة واحدة. لذلك يجب تعلم هؤلاء الأشخاص المهارات الاجتماعية التي يتطلبها التعلم التعاوني وتشجيعهم على استخدام هذه المهارات، ولتحقيق ذلك عليهم أن يثقوا ببعضهم، وأن يتواصلوا مع بعضهم بوضوح وأن يدعموا بعضهم وأن يحلوا خلافاتهم بطرق إيجابية.

5- المعالجة الجمعية:

وتعني مناقشة أفراد المجموعة لمدى تقدمهم نحو تحقيق الهدف، تهدف هذه المناقشة للوقوف على أي أعمال الأفراد كانت مساعدة في عمل المجموعة وأيها كانت غير مساعدة، وذلك لاتخاذ قرار حول أي الأعمال يجب الاستمرار فيه وأي الأعمال ينبغي تغييره.

المجموعات التعاونية الاستقصائية:

لكي تسير عملية الاستقصاء بشكل فعال يفضل أن يكون عدد أفراد المجموعة من 3-5 أفراد. وتشير الأبحاث التربوية أن مجموعات العمل التعاونية أنها تتمكن من تحصيل المفاهيم كما لو كان التعلم فردياً، بالإضافة إلى اكتسابها المهارات الاجتماعية، كما يتطور لدى أفرادها الإحساس بالمسؤولية (Jones, 1985). وفي مجموعات العمل التعاونية تختلف مسؤولية كل فرد عن الآخر، فمنهم الباحث الرئيسي ومسؤول المواد، والمسجل والمقرر ومسؤول الصيانة ... الخ.

- **الباحث الرئيسي:** ومن مسئولياته إدارة المجموعة، وتحديد مسؤولية كل فرد أي توزيع المهام على أفراد المجموعة، وطرح الأسئلة على المعلم وكذلك مسؤولية الأمن والسلامة أثناء العمل.
- **مسؤول المواد:** وهو الطالب الذي يتولي مسؤولية إحضار المواد والأجهزة اللازمة لعمل المجموعة، وهو الطالب الوحيد الذي يسمح له بالحركة داخل الصف أثناء عمل المجموعة.
- **المسجل:** وهو الطالب الذي يتولى جمع المعلومات وتسجيلها وتبويبها ثم تحويلها إلى رسوم

بيانية أو جداول، كما إنه مسؤول عن صحة تلك المعلومات بالاشتراك مع الباحث الرئيسي.

- **مسؤول الصيانة:** هذا الطالب مسؤول عن تنظيف المكان وعن إعادة المواد والأجهزة إلى أماكنها، ويمكن أن يطلب من أحد أفراد المجموعة مساعدته في ذلك.

- **المقرر:** وهو الطالب المسؤول عن تسجيل النتائج وإيصالها للمعلم أو لبقية مجموعات الفصل.

إذا كان عدد أفراد المجموعة أقل من 5 يمكن دمج مسؤولية المسجل والمقرر معاً كما يمكن دمج مسؤولية كل فرد وذلك بوضع تاج على رأسه كتبت عليه وظيفة الطالب في المجموعة.

وهكذا فإن التعلم الناجح سوف يحصل ضمن مجموعات العمل التعاونية إذا فهم كل فرد دوره في المجموعة. وفي مجموعات العمل التعاونية تكون المجموعات غير متجانسة، ويتبادل أفراد المجموعة الواحدة الأدوار خلال فترة زمنية معينة. أما العلامة التي يحصل عليها الفرد فهي انعكاس لعمل المجموعة وليس لعمل الفرد الشخصي. ويعتمد كل أفراد المجموعة على بعضهم، لذلك فكل فرد ملزم بالاتصال بالآخرين في مجموعته ومتابعة ملاحظاتهم ونجاحاتهم. ويجب أن يحترم كل فرد الرأي الآخر من أفراد مجموعته مما ينمي العلاقات الاجتماعية بين أفراد المجموعة.

وتعد طريقة جيكسو Jigsaw Approach من طرق التعلم التعاوني المفيدة، كما أشار لها واتسون (Watson, 1992). وفيما يأتي توضيح لخطوات طريقة جيكسو 2 (Jigsow 2) في التعليم التعاوني.

خطوات طريقة جيكسو 2 (Jigsow 2)

1- اختيار وحدة تعليمية وتقسيمها إلى وحدات جزئية.

2- تشكيل مجموعات تعلم تعاونية يتراوح عددها بين 3-5 أفراد في كل مجموعة، ويكون فيها الأفراد غير متجانسين.

3- تعيين جزء من المادة التعليمية لكل فرد من أفراد المجموعة الواحدة، يكون فيها هذا الشخص خبيراً في هذا الجزء.

4- تكليف جميع الطلاب بدراسة الموضوع كاملاً مع ضرورة تركيز كل فرد على الجزء الذي يخصه.

5- يجتمع كل مجموعة خبراء مع بعضهم (واحد من كل مجموعة) حيث يكون لهم نفس العمل أو المهمة ويتناقشون في الموضوع ثم يقدمون ورقة عمل باسم مجموعة الخبراء.

6- يعود الخبراء كل إلى مجموعته ويقوم كل خبير بشرح المعلومات لأفراد مجموعته.

7- بعد الانتهاء من التدريس يخضع جميع الطلاب لاختبار يغطي جميع أجزاء المادة التعليمية.

8- تعامل نتائج الاختبار على أنها درجات للمجموعة.

9- تكرر الخطوات السابقة لكل المواضيع اللاحقة في الوحدة، وبعد كل اختبار تحسب درجة المجموعة كما ينظر إلى درجة تحسن تعلم الطلبة في المجموعة. ومن ثم يعلن عن درجة كل مجموعة والمجموعة التي حصلت على أعلى الدرجات.

إجراءات العمل التعاوني العادي

1- اختيار الوحدة الدراسية التي ستطبق أسلوب العمل التعاوني فيها.

2- تقسيم الوحدة التعليمية إلى وحدات صغيرة، ويسجل في ورقة عمل العناصر المهمة في كل وحدة جزئية.

3- تحتوي ورقة العمل على المفاهيم والحقائق والمهارات وتقويم مخرجات الطلبة.

4- تقسم الطلبة إلى مجموعات عمل تعاوني غير متجانسة، تعين كل مجموعة مندوباً عنها يسمى "الخبير" يلتقي مع خبراء المجموعات الأخرى وذلك لدراسة الجزء المخصص لكل مجموعة، بالاستعانة بالكتب والمراجع، ثم يعود كل خبير ليعرض العمل على مجموعته.

5- يقوم كل خبير بنقل ما تعلمه إلى مجموعته، وعلى أفراد كل مجموعة أن يضمنوا فهم وإتقان كل عضو فيها للمفاهيم والمبادئ الموجودة في الوحدة كاملة.

6- يخضع جميع طلاب الصف لاختبار فردي، وتدون علامة كل فرد بشكل مستقل.

7- تحسب علامة المجموعة وذلك بحساب المجموع الكلي للعلامات، تكون المجموعة المتفوقة هي المجموعة التي تحصل على أكبر مجموع إذا تساوى عدد أفراد المجموعات، أو يحسب المتوسط الحسابي للمجموعات وتكون المجموعة المتفوقة المجموعة التي تحصل على أعلى متوسط حسابي وتقدم لها جائزة التفوق.

اقتراحات لتحسين عمل مجموعات العمل التعاوني :

1- أطلق اسماً على كل مجموعة، وذلك لأن بعض الأسماء قد تحسن العلاقات الاجتماعية، كما يسمح بالتعرّف بسهولة على أعضاء المجموعة.

2- احرص على أن تكون المجموعات غير متجانسة سواء في القدرات العقلية، أو الاجتماعية أو سواء من الناحية الاقتصادية أو العرقية. ويمكن الحصول على مثل هذه المجموعات عن طريق الانتقاء العشوائي.

3- احرص على التحدث فقط مع الباحث الرئيسي، حيث إن دوره هو نقل الأسئلة إلى المعلم وكذلك نقل الإجابات والتعليمات إلى كل أفراد مجموعته.

4- اجعل عدد أفراد مجموعة العمل التعاونية 3 أفراد إذا تم النشاط خارج غرفة الصف فذلك أفضل لاحتياطيات الأمن والسلامة. كما أن المجموعات القليلة تسهل إدارتها. مع العلم أن المجموعات الكبيرة (6 أفراد مثلاً) قد تتيح الفرصة للشخص للاستفادة من مهارات الآخرين.

5- غير الأدوار باستمرار في مجموعات العمل التعاونية.

6- حدد المسؤوليات الخاصة بإدارة الصف وحفظ النظام، ويمكن أن يتم ذلك بتعيين شخص مسؤول عن حفظ النظام في كل مجموعة.

7- طور نموذجاً لتسجيل المعلومات عن أنشطة العمل التعاونية.

8- إذا تغيب شخص عن المجموعة أو تكرر غيابه، على أفراد مجموعة الاتصال به وإبلاغه عما فاته من عمل، وما يريدون منه أن يقوم به من عمل.

9- يفضل أن تكون مدة ثبات المجموعة التعاونية الواحدة لمدة 4-8 أسابيع وذلك لإعطاء الفرصة للطلاب التعرّف إلى بعضهم وتكوين صلات بين بعضهم والتغلب على الصعوبات التي يواجهونها، مع الانتباه إلى أنه قد يمكن تشكيل مجموعات عمل تعاوني تستمر لمدة فصل أو لمدة سنة دراسية، كما يمكن تشكيل مجموعات عمل تعاونية وقتية غير دائمة للقيام بمهام عاجلة تتعلق بمهام خاصة بحصة درسية معينة.

10- ليس من الضروري أن تكون الحصة كاملة بأسلوب العمل التعاوني ولكن قد يكون ذلك جزءاً من حصة يعقب ذلك عرض أو توضيح أو شرح ومناقشة أو القيام ببعض الأعمال الفردية من قبل الطلاب.

طريقة المشروع:

ترجع فكرة المشروع إلى القرن الثامن عشر والقرن التاسع حينما نادى المربون بحرية الطفل وجعله مركز العملية التعليمية من أمثال جان جاك روسو وهربارت. ومن أفكارهم اشتق جون ديوي أفكاره التربوية حيث يرى أن المدرسة يجب ألا تقدم المواد الجافة والصعبة والتي ليس لها علاقة بحياة الطالب، ولكن من وجهة نظره أصبحت المدرسة المكان الذي يعيش فيه الطالب حياة اجتماعية واقعية يتدرّب فيها على حل المشاكل التي تواجهه خارج المدرسة. ولذلك فقد حث على التعلم بالعمل وعلى إدخال الدروس العملية إلى كل مدرسة ولذلك أصبحت معظم المدارس الحديثة تحتوي على بعض الأعمال الزراعية أو الصناعية أو التجارية. ثم جاء وليام كلباتريك وهو من تلاميذ جون ديوي حيث اهتم بمنهج النشاط الذي نادى به جون ديوي، أما وليام كلباترك فقد أوجد طريقه في التدريس تسمى بالمشروع وهي تعتمد كثيراً على منهج النشاط التربوي.

تعريف المشروع:

عرف وليام كلباترك المشروع بأنه "نشاط هادف يقوم به التلاميذ برغبة صادقة في جو اجتماعي". كما عرفه في مكان آخر بأنه نشاط يقوم به الطالب بطريقة طبيعية من أجل تحقيق الأهداف المحددة والمرغوبة. (الحيلة، 2002).

هذا يعني أن المشروع عبارة عن نشاط يقوم به الطالب من أجل تحقيق الأهداف المحددة والمرسومة، ويقوم به الطالب بشكل طبيعي في جو اجتماعي يشبه المناخ الحقيقي للعمل.

كما نستخلص من التعريف أن المشروع ينبع من حاجة للطالب لأنه يتم بشوق ورغبة من قبل الطالب لإنجاز ذلك المشروع، وهذا يعني أن ينبع المشروع من حاجة الطالب، لأن المشروع الذي لا ينبع من حاجة ورغبات الطالب، ربما سيفشل لأن الطالب لن يبذل الجهد المطلوب من أجل إنجازه.

خصائص المشروع:

يتصف المشروع كطريقة في التدريس بالخصائص الآتية:

1- يلبي حاجات وميول ورغبات الطلاب:

كما قلنا حتى يبذل الطالب جهداً مناسباً لإنجاز المشروع يجب أن يجيء المشروع ملبياً لحاجات وميول الطالب. كما أن ميول ورغبات الطلاب غير ثابتة وتتغير بتغير المعرفة المتراكمة

وبتغير البيئة لذلك فإن المشاريع تختلف من مدرسة إلى أخرى كما تختلف من زمن إلى آخر في نفس المدرسة وذلك لأن المنهج يجب أن ينبع من رغبات واقتراحات ومشاركات الطلاب في بنائه.

2- تدعم المشاريع خاصية التكامل بين المواد:

وهذا يعني أنه لا تدرس المادة بشكل مستقل عن بقية المواد الدراسية، ولكنه قد تغلب بعض المواد الدراسية المواد الأخرى، فالمشروع قد تغلب عليه، فالمشروع قد تغلب عليه الصفة العلمية أو الصفة الدينية أو الجغرافية ولكن ليس بمعزل عن بقية المواد الدراسية.

كما أن الطالب في هذه المشاريع يتعلم مختلف المواد الدراسية دون التقيد بالحواجز الفاصلة الموجودة بين المواد الدراسية، حيث يكتسب الطالب المعلومات من خلال مروره بالخبرات العلمية وليس عن طريق تلقينها من قبل المعلم.

3- يسمح بتكوين علاقات اجتماعية بين الطلاب:

وذلك لأن المشروع قد تعمل فيه مجموعة من الطلاب وهذا يتطلب التعاون والمساعدة وتقدير كل جهد مبذول من كل طالب مما يبعث على الألفة والمساعدة وتكوين العلاقات الإنسانية بين الطلاب. كما يمكن أن يمتد العمل في المشروع إلى خارج المدرسة مما يتطلب تكوين علاقات اجتماعية مع البيئة المحلية ومع أفراد المجتمع وذلك من أجل إنجاز المشروع.

4- يحقق عند الطلاب النمو العقلي والمهارات:

تركز المناهج الدراسية في الغالب على تحقيق النمو المعرفي أو المجال العقلي عند الطالب ولكن المشاريع تنمي عند الطالب الناحية المعرفية بالإضافة إلى تنمية المهارات العملية وذلك لأن المشاريع تتطلب من الطالب القيام ببعض الأعمال اليدوية بإتقان وبالتالي فإن المشاريع يمكنها أن تنمي ناحيتين عند الطالب هما: العقلية والعملية بالإضافة إلى الناحية الاجتماعية والانفعالية التي وردت في الفقرة السابقة، وهذا يعني أن المشاريع تساهم في بناء الإنسان المتكامل من الناحية العقلية والنفسحركية والانفعالية والاجتماعية.

أنواع المشروعات في التدريس:

يمكن تقسيم المشروعات بحسب عدد المشاركين في المشروع إلى قسمين، كما يشير إلى ذلك الحصري والعنيزي (2000).

1- مشروعات فردية:

وفي هذه المشروعات قد يطلب من كل طالب القيام بمشروع مستقل يختلف عن مشروع أي طالب آخر. كما قد يكلف المعلم جميع الطلاب القيام بنفس المشروع ولكن كل طالب يقدم مشروعه مستقلاً عن بقية الطلاب. وهذا يعني أن على الطالب أن ينجز جميع الأعمال التي يتطلبها المشروع. من الأمثلة على المشروعات الفردية: مشروع إنشاء مجسم للجهاز الهضمي عند الإنسان، أو مشروع جمع عينات من صخور مختلفة، أو مشروع إنبات الحمص في صحن أو وعاء فخاري.

2- مشروعات جماعية:

وهي مشروعات يشترك فيها جميع طلاب الصف، أو يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات، وكل مجموعة تنجز عملاً واحداً. كأن تقوم مجموعة بزراعة حوض بالخضروات والعناية به. مثل هذه المشاريع تحتاج إلى تعاون بين جميع أفراد المجموعة الواحدة، كما قد تتطلب تعاون أفراد المجتمع المحلي مما يجعل هذه المشروعات تقوي الصلة بين المدرسة وبين المجتمع الذي توجد فيه، ومن هذه المشروعات كتابة تقرير بشكل جماعي عن رحلة مدرسة إلى أحد المصانع أو إلى أحد المراصد الجوية مثلاً.

بينما قسم وليم كلباتريك المشاريع إلى أربعة أقسام، هي:

1- مشروعات جماعية:

وهي المشروعات التي تغلب عليها صفة الإنتاج والصناعة أو البناء أو التكوين، أي تغلب عليها الصفة العملية. ومن أمثلة هذه المشروعات مشروع صناعة مقياس مطر، مشروع زراعة حوض جزر، مشروع إنشاء مؤشر للرياح، مشروع عمل كاميرا للتصوير.

2- مشروعات استمتاعية:

وهي المشروعات التي يهدف الفرد القيام بها الاستمتاع أو الترويح عن النفس مثل مشروع زيارة مصنع المشروبات الغازية، أو زيارة مصنع البسكويت، أو زيارة إحدى المزارع ... الخ.

3- مشروع اكتساب مهارة معينة:

يقصد به القيام بمشروع الغرض منه التعرّف إلى مهارة أو اكتسابها مثل: مشروع قياس درجة الحرارة والضغط الجوي والرطوبة، ورسم الخارطة الجوية للمنطقة للتنبؤ بالحالة الجوية أو مشروع استخدام البوصلة والخارطة للوصول إلى نقطة معينة.

4- مشروعات فكرية:

هي المشروعات التي يكون الهدف منها حل مشكلات فكرية أو عملية، مثال على ذلك المشكلات البحثية أي القيام بكتابة بحث لحل مشكلة علمية، أو القيام بحل مشكلة حقيقية تواجه أفراد المجموعة.

خطوات طريقة المشروع:

يمكن تحديد خطوات المشروع بالآتي:

1- اختيار المشروع:

وهي خطوة مهمة جداً وذلك لأن الاختيار الصحيح للمشروع يساعد على تحقيق المشروع وإنجازه. وهذا يعني أن المشروعات يجب أن تنبثق من حاجات وميول ورغبات الطلاب، وعادة تكون مشروعات طلب المرحلة الابتدائية متجهة نحو حب التملك واللعب والتمثيل وحب الاستطلاع والمعرفة، لذلك يفضل مشاركة الطلاب في اقتراح المشاريع ومن ثم يساعد المعلم الطلاب على اختيار أفضل المشاريع التي يمكن أن تحقق فائدة للطلاب بمعنى أنه يجب اختيار المشاريع التي يمكن أن تحقق اكتساب المعرفة واكتساب المهارات وتنمية علاقات التعاون والمساعدة والاتجاهات الإيجابية عند الطلاب.

كما أن المشروع الذي يختاره الطلاب يجب أن يكون قابلاً للإنجاز أو التحقق وذلك من خلال التفكير في توفر المواد الأولية أو توفر المال، أو الآلات.

كما يفضل أن يكون المشروع ملائماً لقدرات الطلاب العقلية، وأن يكون الوقت الذي يحتاجه المشروع متوفراً ومناسباً، كما يفضل أن يكون المشروع مرتبطاً بالمنهاج الذي يدرسه الطالب بحيث يؤدي إلى توسيع معارف الطالب وزيادة تحصيله في المادة الدراسية.

2- وضع الخطة:

تعني الخطة الطريقة التي سيقوم بها الطلاب لإنجاز مشروع معين وهذا يعني أن على الطلاب أن يعرضوا عدة خطط أو طرق لتنفيذ المشروع على المعلم، حتى يساعدهم المعلم في اختيار الطريقة المناسبة لتنفيذ المشروع، ولكن بدون أن يفرض عليهم خطة معينة لأن ذلك قد يقلل من حماسهم أو دافعيتهم لاتباعها في عمل المشروع.

إن مشاركة الطلاب في وضع الخطة يزيد من الاتصال بين الطلاب من جهة وبين الطلاب والمعلم من جهة أخرى مما ينمي المهارات الاجتماعية بينهم، وبعد الاتفاق على الخطة توزع الأنشطة على الطلاب، وذلك بما يتلاءم مع ميولهم ورغباتهم وقدراتهم.

3- تنفيذ المشروع:

ويعني أن يقوم كل طالب في المجموعة بالدور الذي حدد له في الخطة. وتعد مرحلة التنفيذ مرحلة مهمة في طريقة المشروع حيث تهيئ الفرصة لكل طالب أن يكتسب الخبرات بطريقة مباشرة وذلك عن طريق العمل والممارسة، وهو يقوم بهذا العمل بنشاط لأنه اختار ذلك العمل، ولذلك فإن واجهته صعوبة ستجده يناقش زملاءه أو يستشير المعلم، أو يطلع على المراجع والمصادر المختلفة التي تناولت بعض عناصر مشكلته فيستفيد من خبرات غيره.

من المفيد أن يتقيد جميع أعضاء المجموعة بالخطة الموضوعة وذلك حتى لا يتشعب العمل، وإذا واجهتهم صعوبة تستدعي تغيير الخطة فلابد من مناقشة أفراد المجموعة الصعوبات بإشراف المعلم والاتفاق مع المعلم على التعديلات.

4- تقويم المشروع:

بعد تنفيذ المشروع من قبل مجموعة الطلاب لابد من تقويمه وذلك للوقوف على مدى تحقق أهداف المشروع. في هذه الخطوة لابد من الوقوف على نقاط القوة التي تحققت عند الطلاب من تنفيذ هذا المشروع مثل:

- ما هي المعارف التي اكتسبها الطلاب من خلال القيام بالمشروع.
- ما هي المهارات التي اكتسبها الطلاب من خلال العمل بالمشروع.
- ما هي الاتجاهات التي اكتسبها الطلاب من القيام بالمشروع؟

كما على المعلم أن يطلع الطلاب على نقاط الضعف في المشروع أو التي لم تتحقق وذلك من أجل تلافيها عند القيام بمشاريع أخرى.

كما يمكن للطلاب المشاركة في تقويم المشروع، وذلك بأن يعرض المشروع على طلاب الصف ثم يقوم الطلاب بمناقشة المشروع وتقديم آرائهم واقتراحاتهم، إن التقويم أو تقديم التغذية الراجعة للطلاب الذين قاموا بالمشروع خطوة مهمة وذلك لكي يعرف الطالب مدى إتقان العمل و الأخطاء التي وقع فيها.

أسس اختيار المشاريع:

هناك مجموعة من الأسس أو المبادئ التي يجب أن تراعيها عند اختيار المشروع وهي:

1- أن يكون المشروع ذا قيمة تربوية، بمعنى أن يلبي رغبات وميول التلاميذ، كما يسد حاجة ماسة عند التلميذ.

2- أن يكون الوقت الذي يحتاجه متناسباً مع الفائدة التي يمكن أن يحصل عليها الطالب، كما يجب ألا يكون على حساب وقت المنهاج الدراسي لأن ذلك قد يؤدي إلى تأخر في تحصيل الطالب.

3- أن يتناسب المشروع مع قدرات الطلاب العقلية وأن يكون بإمكان الطلاب الحصول على المعلومات المتعلقة بالمشروع بيسر أو بسهولة سواء من المعلم أو المجتمع المحلي أو من المراجع أو المصادر.

4- أن يراعي المشروع الناحية المالية فلا يكون مكلفاً أو يحتاج إلى نفقات مالية لا يستطيع الطلاب أو المدرسة تحملها.

مشاريع من سلسلة العلوم للجميع

1- راقبني وأنا أنمو:

المستوى: الصف الأول الابتدائي.

الهدف: اكتشاف الأشياء التي تحتاج إليها الحيوانات والنباتات في الأكواريوم.

الوسيلة: عمل أكواريوم

2- اليابسة والبحر:

المستوى: الصف الأول الابتدائي.

الأسلوب: صنع وسيلة جدارية يظهر عليها كيفية استخدام الإنسان لكل من اليابسة والهواء والماء

الهدف: التعرّف إلى الفوائد التي يحصل عليها الإنسان من كل من اليابسة والهواء والماء.

3- إعداد كتيب يبين كيف تنمو البذور وكيف تنمو الحيوانات

المستوى: الصف الأول الابتدائي.

الأهداف: - ينمي مهارات البحث العلمي

- يجمع المعلومات عن طريق الملاحظة
- يتعرف بعض طرق نمو الحيوانات والنباتات

4- مكان عيش الحيوانات والنباتات معاً

المستوى: الصف الثاني الابتدائي.

الأهداف: - مهارات البحث العلمي

- عمل ديوراما (صور ينظر إليها من خلال ثقب في جدار حجرة مظلمة). تبين طرق اعتماد الأشياء الحية على بعضها البعض لتلبية حاجاتها الأساسية.
- يتعرف النباتات المختلفة والحيوانات المختلفة التي تسكن مواطن مختلفة.

5- الأحافير:

المستوى: الصف الثاني الابتدائي.

الأهداف: - تنمية مهارات البحث العلمي

- يجمع ويسجل معلومات عن الأحافير والديناصورات.

الأسلوب: - إعداد بطاقات عن الأحافير.

- كتابة أسئلة على أحد أوجهها.
- كتابة إجابات على الوجه الآخر.

الملخص Summary

يمكن إيجاز الفصل بالنقاط الآتية:

1- إن طريقة العروض العملية هي إحدى الطرق الجيدة في تدريس العلوم، ويعرف كوليت (Collete) العرض العملي بأنه مشاهدة من قبل الطالب وعمل من قبل المعلم.

2- عندما يقوم المعلم بإثبات علاقة طردية أو عسكية بين متغيرين فإنه يقدم عرضاً، أما المعلم

الذي يحاول إيجاد نوع العلاقة بين متغيرين فإنه يقدم تجربة. وكذلك المعلم الذي يحاول إيجاد طبيعة وخصائص الأشياء فإنه يجري تجربة. بمعنى أن العروض يستخدمها المعلم على اعتبار أن الشيء حقيقي وموجود بينما يستخدم التجريب لإثبات وجود الشيء أو إثبات صحته.

3- من مبررات استخدام العروض العملية: التكلفة، توفر المعدات، الاستفادة من الوقت، خطر بعض الأجهزة، توجيه عملية التفكير، استخدام المعدات. وللعروض العملية فوائد من أهمها أن المعلم يستطيع توضيح المفهوم العلمي باستخدام العرض العملي بشكل سهل.

4- هناك بعض الأمور يجب على المعلم مراعاتها عند العرض العملي مثل: سهولة رؤية المواد المعروضة وتحدث المعلم بصوت عال، التدريس بالصورة الاستقرائية أي الانتقال من الجزء إلى الكل.

5- من طرق تقديم العرض العملي ما يأتي: عرض المعلم، عرض المعلم والطالب، عرض مجموعة الطلبة، عرض الطالب، عرض الزائر أو الضيف.

6- أنواع المعروض هي: العروض العملية الصامتة، العروض العملية المتحركة.

7- في العمل التعاوني يكون المعلم المجموعات، ويستخدمه المعلم لدعم الطبيعة التعاونية للعمل في مجال العلوم، حيث يعمل الجميع ويتبادلون الأفكار والآراء مع بعضهم حتى يتوصلوا إلى فهم مشترك، ولكل فرد في المجموعة دور محدد.

8- لمجموعات العمل التعاوني فوائد حيث يصبح فهم المادة مسئولية كل فرد في المجموعة كما إن الاتصال والعلاقات الاجتماعية بين أفراد المجموعة تكون قوية.

9- من مبادئ التعلم التعاوني: الاعتماد المتبادل الإيجابي، التفاعل المباشر المشجع، المساءلة الفردية.

10- يوجد طريقتان لتنفيذ العمل التعاوني: طريقة جيسكو، الطريقة العادية.

11- يعرف كلباتريك المشروع بأنه نشاط هادف يقوم به التلاميذ برغبة صادقة في جو اجتماعي.

12- من خصائص المشروع: يلبي حاجات وميول الطلاب، يدعم خاصية التكامل بين المواد، تكوين علاقات اجتماعية بين الطلاب.

13- قسم كلباتريك المشاريع إلى: مشروعات بنائية، مشروعات استمتاعية، مشروعات اكتساب مهارة، مشروعات فكرية.

14- خطوات طريقة المشروع هي: اختيار المشروع، وضع الخطة، تنفيذ المشروع، تقويم المشروع.

15- من أسس اختيار المشروع: للمشروع قيمة تربوية، مناسبته لقدرات الطلاب، يراعي الناحية المالية.

6

الفصل السادس

طرق تدريس العلوم التي تعتمد على المعنى

* الاستقصاء والاكتشاف.
* الطرق البنائية في تدريس العلوم
* دورة تعلم العلوم.
* طرق التجريب العملي.
* طريقة سكمان الاستقصائية
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف الاستقصاء.

2- أن يعرّف الاكتشاف.

3- أن يطبق خطوات الاكتشاف في التعلم.

4- أن يوضح ميزات طريقة الاكتشاف.

5- أن يبين العلاقة بين مراحل دورة تعلم العلوم.

6- أن يعرّف التجريب

7- أن يستنتج المهارات التي يمكن أن يكتسبها الطالب من العمل المخبري.

8- أن يعدد أنواع التجارب.

9- أن يعطي أمثلة على طريقة سكمان الاستقصائية.

10- أن يوضح خطوات طريقة سكمان الاستقصائية.

الفصل السادس

طرق تدريس العلوم التي تعتمد على المعنى

التمهيد

إن طرق التدريس متعددة، ومن الطرق التي يتعلم فيها الطلاب بالاستقصاء وبناء المعنى من خلال الخبرات التي يكتسبونها طريقة الاكتشاف. فلو وضعنا بعض الحيوانات داخل حوض، ولنفترض أننا وضعنا بعض الجنادب، ثم طلبنا من مجموعة من الطلاب أن تسجل عدد الجنادب في الحوض. ولو أضفنا إلى الحوض سحلية، فإنها قد تتردد عن الحركة في البداية ولكنها بعد قليل سوف تتحرك وتتجه نحو أحد الجنادب وتلتهمه، وهنا قد يكون هذا المثال جيد لمقدمة يكتشف فيها الطالب مفهومين جديدين في مادة العلوم هما المفترس والفريسة. وقد يطلب المعلم من الطلاب تسمية بعض الحيوانات المفترسة، وتسمية بعض الحيوانات التي قد تكون فريسة. وقد يطلب المعلم من المجموعة تسجيل تلك الحيوانات في مجموعتين؛ المجموعة الأولى تمثل الحيوان المفترس، والمجموعة الثانية تمثل الفريسة. ثم يكلف المعلم الطلاب بقراءة كتاب العلوم المقرر بعد اكتساب خبرة مباشرة بالموضوع العلمي، وذلك كنوع من التعزيز لبناء الفهم اللازم.

السؤال الآن ما الطريقة المثلى لتدريس العلوم؟ إن طرق التدريس كما قلنا عديدة، والمعلمون الماهرون لديهم العديد من طرق التدريس التي تناسب طلبتهم وتقود إلى تدريس فعّال. وفي هذا الفصل سنتعرف إلى بعض طرق التدريس التي تساعد الطلبة على الاكتشاف وبناء المفاهيم، إن فهم عمليات الاستقصاء والاكتشاف ضروري لممارسة الاكتشاف وبناء المفاهيم.

الاستقصاء والاكتشاف Inquiry and Discovery

كما قلنا إن عمليات الاستقصاء هي التي ستقود إلى الاكتشاف. الشخص الذي يقوم بالاستقصاء هو الذي يبذل جهوداً لاكتشاف شيء جديد بالنسبة لذلك الشخص وليس بالضرورة أن يكون جديداً بالنسبة للآخرين كالعلماء مثلاً. ويستطيع الطلاب القيام بالاستقصاء إذا توفرت لديهم المواد والأدوات والوقت الكافي لإشغال الذهن في مواقف أو مسائل علمية، وإعطائهم الحرية الكافية لمقارنة الأفكار بغية الوصول إلى اكتشافات تعلم فردية. ومن تعريفات الاستقصاء:

- عملية البحث في المسائل العلمية.
- البحث عن المعلومات التي تتطلب التفكير النقدي.
- تدوين الملاحظات، وطرح الأسئلة وإجراء التجارب والتوصل إلى النتائج.
- التفكير بطريقة خلاقة (Birine and Ryan, 1984).

أما الاكتشاف Discovery

إن الطفل الذي يستطيع الحصول على حقائق أو مفاهيم أو مبادئ جديدة أو حلول لمسائل علمية بالاستقصاء، فإن هذا الطفل يقوم بالاكتشاف (Birine and Ryan, 1984)، ويتم ذلك عن طريق استخدام التفكير الهادف.

لذلك فإن العمليات العقلية والانفعالية والنفسحركية التي يقوم بها الفرد تسمى استقصاء بينما تسمى النتائج النهائية التي يصل إليها الفرد بالاكتشاف أي الشيء الذي تعلمه الفرد أو ما خزنه في عقله.

التعلم بالاكتشاف

عرفت هذه الطريقة في بريطانيا منذ عام 1887م عندما كانوا يبحثون عن أفضل طريقة لتدريس مادة الكيمياء، حيث شكلت لجنة للبحث عن أفضل طرق التدريس، حيث توصلت اللجنة إلى أن أفضل طرق التدريس هي الطرق التي توفر الفرص المناسبة للطالب أن يجرب بنفسه وبالتالي فإنه يكتشف المعلومات المجهولة، ويحل المسائل الكيميائية باستخدام التجارب المعملية. كما يعتبر الإنجليزي هربارت سبنسر (Hearbert Spenser) صاحب هذه الطريقة، الذي يدعو المعلمين إلى حث الطالب حتى يكتشف المعلومات بنفسه، وذلك لما في ذلك من فائدة على الطالب مثل حفظ المعلومات وتركيزها في ذهن المتعلم والاحتفاظ بها لمدة طويلة، بالإضافة إلى أن الطالب يشعر بقيمة تلك المعلومات وأهميتها وذلك لأنه بذل جهداً عقلياً للوصول إليها.

تعتبر طريقة الاكتشاف من أفضل الطرق في توفير تعلم يقوم على الفهم، وذلك لأن طريقة الاكتشاف تضع الطالب في موقف مشكل وتطلب منه أن يقوم بحل ذلك الموقف مستخدماً طرق العلم وعملياته ومهارات التقصي والاكتشاف مثل مهارة الملاحظة أو التصنيف، والمقارنة، والتنبؤ، والقياس، والتقدير، والتحليل، والتركيب وغيرها.

وفي هذه الطريقة يكون المتعلم نشيطاً حيث يقوم بتحديد المشكلة وجمع المعلومات وتبويب المعلومات وفرض الفروض وتحليل المعلومات ثم التوصل إلى النتيجة. ويكون دور المعلم في هذه الطريقة دور المعلم الموجه الذي يعين الطلبة على البحث والاكتشاف من خلال الأسئلة التي يطرحها عليهم كي تحثهم على البحث والملاحظة والقياس والتجريب ... الخ.

يذكر جانييه Gagne أن الاكتشاف يعني اكتشاف الطالب مفهوماً مثل الخلية أو الحرارة أو الهواء أو اكتشاف مبدأ علميا مثل: تتمدد المعادن إذا ارتفعت درجة حرارتها.

ويرى صند وتروبرج أن الاكتشاف يحدث عندما ينشغل المتعلم باستخدام العمليات العقلية في اكتشاف بعض المفاهيم والمبادئ العلمية مثل الملاحظة والتصنيف والتنبؤ والاستدلال ... الخ. وهذا يتفق مع تعريف بيريني وريان (Birinie and Ryan, 1984) الذي ذكرناه الذي يشير إلى أنه إذا كان بمقدور الطالب الحصول على الحقائق أو المفاهيم أو المبادئ الجديدة أو حلول لمسائل علمية فإنه عندئذ يقوم بالاكتشاف.

مما سبق نستنتج أن الاكتشاف عملية تفكير يعيد فيها المتعلم بناء المعلومات السابقة تمكنه من تكوين مفاهيم أو علاقات أو مبادئ جديدة.

شروط التعلم بالاكتشاف:

حتى يتم التعلم بالاكتشاف يشير زيتون (1994) أن كارين وصند Carin and Sund ذكرا أربعة شروط أساسية للتعلم بهذه الطريقة وهي:

1- عرض موقف يثير تفكير التلاميذ أو طرح أسئلة تثير تفكيرهم.
2- منح الطلبة حرية التقصي والاكتشاف.
3- توفير ثقافة علمية مناسبة عند الطلاب بحيث تكون قاعدة علمية مناسبة ينطلق منها تفكير الطلبة في البحث والاستقصاء.
4- ممارسة التعلم بالاكتشاف وذلك من خلال العمليات الإجرائية التي تتمثل في عرض الموقف المشكل (أو طرح سؤال) ثم وضع الفروض ثم التجريب والوصول إلى النتائج وتعميمها وتطبيقها في مواقف جديدة.

خطوات التعلّم بالاكتشاف

مما سبق يمكن استخلاص خطوات التعلم بالاكتشاف وهي كما يأتي كما يذكرها هويدي (2002):

1- عرض العنوان الرئيسي للمشكلة.

2- مقدمة نظرية للطالب لتكوين الثقافة العلمية المناسبة.

3- طرح أسئلة تثير التفكير (تحديد المشكلة).

4- تكوين فرضيات من قبل الطلبة (الفرضية حل مقترح لم تثبت صحته).

5- التجريب (اختبار الفرضيات) وذلك باستخدام الأدوات والمواد المقترحة والتأكد من صحة الفرضيات وجمع المعلومات.

6- الوصول إلى النتائج والتعميمات.

7- حيث الطلبة على طرح أسئلة ومشكلات جديدة تحتاج إلى البحث والاكتشاف.

وفيما يأتي بعض الأمثلة على تطبيق طريقة الاكتشاف:

النشاط (1): المغناطيس والمغناطيسية

1- العنوان: المواد التي يجذبها المغناطيس

2- مقدمة الطالب:

- هل شاهدت المغناطيس؟
- هل لعبت بالمغناطيس؟
- ماذا يفعل المغناطيس؟
- ماذا يمكنك الاستفادة من المغناطيس؟

3- مشكلة للتقصي والاكتشاف:
كيف تستطيع التعرّف إلى (اكتشاف المواد التي يجذبها المغناطيس؟

4- المواد والأدوات:
يزود الطالب بمواد وأشياء مختلفة مثل: ورق، دبابيس، خشب، مسامير، حجارة، رصاص، كوبالت... الخ.

5- التجريب:

- قرب المغناطيس من كل مادة؟
- ضع المواد التي يجذبها المغناطيس في كيس رقم (1).
- والمواد التي لا يجذبها المغناطيس في كيس رقم (2).

6- ما النتائج التي توصلت إليها:

- المغناطيس يجذب الدبابيس، والمسامير، والكوبالت.
- المغناطيس لا يجذب المواد الآتية: الورق، الخشب، البلاستيك، الحجارة.

7- مشاكل للتقصي والاكتشاف:

- ما الصفة العامة للمواد التي جذبها المغناطيس؟
- هل تستطيع استنتاج قاعدة عامة؟
- ما المواد التي تعتقد أن المغناطيس لا يمكنه جذبها؟

النشاط (2):

1- العنوان: اختراق القوة المغناطيسية للمواد.

2- مقدمة الطالب:

- هل تعتقد أنه يمكن حجب القوة المغناطيسية ببعض المواد؟
- ما هي المواد التي يمكنها حجب القوة المغناطيسية؟
- هل تنفذ القوة المغناطيسية من بعض المواد؟ ما هي؟

3- مشكلة للتقصي والاكتشاف:

كيف تستطيع أن تكتشف إذا كانت القوة المغناطيسية تخترق هذه المواد؟

4- المواد والأدوات:

مغناطيس، قطعة كرتون، كأس زجاجي به ماء، صفيحة من الحديد، دبوس أو مسمار.

5- التجريب: جرّب ما يلي:

- ضع دبوساً فوق قطعة الكرتون وحرّك مغناطيساً تحت القطعة. ماذا تلاحظ؟
- ضع دبوساً داخل كأس زجاجي فارغ وحرّك المغناطيس من وراء الزجاج. سجل ملاحظاتك.

- ضع دبوساً فوق صفيحة من الحديد وحرِّك المغناطيس، ماذا تلاحظ؟ سجل نتائجك.

6- ما النتائج التي توصلت إليها:

- المغناطيس يحرِّك الدبوس الذي يفصله عن المغناطيس المواد الآتية: الورق، الكرتون، الخشب، الزجاج، الماء.
- المغناطيس لا يستطيع تحريك الدبوس الذي يفصله عنه لوح من الحديد.

7- مشاكل للتقصي والاكتشاف:

- أي المواد تعتقد أن القوة المغناطيسية تستطيع اختراقها؟
- أي المواد تعتقد أن القوة المغناطيسية لا تستطيع اختراقها؟
- ما الطرق الأخرى التي يمكن استخدامها للكشف عن المواد التي لا تخترقها أو التي تخترقها خطوط القوى المغناطيسية؟
- ما المواد التي تعتقد أن المغناطيس لا يمكنه جذبها؟

النشاط (3):

1- العنوان: استكشاف حالات المادة

2- مقدمة الطالب:

- هل تعتقد أن جميع المواد متشابهة؟
- اذكر بعض المواد التي تختلف عن بعضها من حيث الحجم.
- اذكر بعض المواد التي تختلف عن بعضها من حيث الوزن.
- اذكر بعض المواد الصلبة.
- اذكر بعض المواد السائلة.
- اذكر بعض المواد الغازية.

3- مشكلة للتقصي والاكتشاف:

- هل تستطيع تصنيف (اكتشاف) المواد إلى صلبة وسائلة وغازية؟

4- المواد والأدوات المطلوبة:

كرات من الحديد أو الخشب، أقلام، مسامير، دبابيس، قطع نقود، ماء، زيت، سائل جلي، عسل، عصير برتقال، بالون منفوخ بالهواء، كرة قدم بها هواء.

5- التجريب: جرّب ما يلي:

- انقل كرة الحديد من مكان إلى آخر، هل يتغير شكلها؟ هل يتغير حجمها؟
- حرّك القلم من مكان إلى آخر، هل يتغير حجمه، هل يتغير شكله؟
- انقل الماء الموجود في كأس إلى إناء آخر. هل يتغير شكله؟ هل يتغير حجمه ؟
- انقل الزيت الموجود في زجاجة إلى إناء. ما شكله الجديد؟ وما حجمه؟ سجل نتائجك.
- افتح البالون ماذا يحدث للهواء الذي كان محصوراً في البالون، هل يتغير شكله، هل يتغير حجمه؟ ... الخ. سجل نتائجك.

6- ما النتائج التي توصلت إليها؟

- كرة الحديد وكرة الخشب والقلم والمسمار والدبوس لكل منها شكل ثابت وحجم ثابت.
- الماء والزيت وعصير البرتقال وسائل الجلي كل منها له حجم ثابت ولكن شكل السائل يختلف باختلاف الوعاء الذي يوضع به.
- أما بالنسبة للهواء أو الغاز فعند فتح البالون فإن الغاز يتطاير وينتشر في جميع أرجاء الغرفة مما يدل أن حجمه يتغير وشكله أيضاً يتغير.

7- مشاكل للتقصي والاكتشاف:

- ما هي المادة الصلبة؟ هي المادة التي لها حجم ثابت وشكل ثابت.
- ما هي المادة السائلة؟ هي المادة التي لها حجم ثابت وشكل يتغير بتغير شكل الإناء الذي يوضع به السائل.
- ما هي المادة الغازية؟ الغاز ليس له حجم ثابت ولا شكل ثابت.
- ما حالات المادة؟ المادة لها ثلاث حالات هي: الصلبة، السيولة، والغازية.
- هل يمكن تحويل نفس المادة من حالة إلى أخرى؟ كيف؟

بالتسخين يمكن تحويل المادة من الصلابة إلى السيولة ومنها إلى الغازية وبالتبريد يمكن تحويل المادة من الحالة الغازية إلى السيولة ثم إلى حالة الصلابة.

دور المعلم في التعلم بالاكتشاف:

يختلف دور المعلم في طريقة التعلم بالاكتشاف عنها في الطرق التقليدية، فلم يعد المعلم ناقل المعرفة أو مصدر المعلومات الوحيد أو الذي يستطيع الإجابة على كل تساؤلات الطلاب، إنما أصبح

موجهاً ومرشداً ومثيراً ودافعاً للتلاميذ على البحث والتنقيب ثم الاكتشاف، وذلك من خلال طرح الأسئلة التي تثير التفكير وتحث التلاميذ على استخدام مهارات عمليات العلم مثل الملاحظة والتصنيف والقياس والتحليل والتركيب والتجريب وذلك للوصول إلى الإجابة. ويقترح كارين وصند Carin and Sund قائمة من الأمور التي توضح دور المعلم في طريقة التعلم بالاكتشاف:

1- عرض موقف يثير تفكير التلاميذ وطرح أسئلة من نوع الأسئلة ذات الإجابات المتعددة (المتشعبة)، ومراعاة ملاءمة الأسئلة لمستوى التلاميذ العقلي.

2- إتاحة الفرصة أمام الطلاب للتقصي والبحث والملاحظة والتجريب ثم الوصول إلى النتائج بحرية.

3- تزويد الطلاب بالثقافة العلمية المناسبة أثناء عملية البحث والتقصي، حيث قد يتعثر التلاميذ أو ينحرفون عن الطريق الصحيح، لذلك لابد من تدخل المعلم عن طريق إعطاء بعض التلميحات أو الإشارات الضرورية للوصول بالتلاميذ إلى النتائج العلمية الصحيحة.

4- توفير الأدوات والمواد والأجهزة اللازمة لأغراض البحث والتقصي التي تسهل عمل الطالب في الوصول إلى المفاهيم والحقائق والمبادئ.

5- ممارسة التعلم بالاكتشاف وذلك عن طريق القيام بالعمليات الإجرائية التي تتمثل في عرض الموقف المشكل ثم صياغة السؤال بشكل محدد ثم التجريب وتسجيل الملاحظات والوصول إلى النتائج والتعميمات.

ميزات طريقة التعليم بالاكتشاف

يمكن إيجاز ميزات طريقة التقصي والاكتشاف بما يأتي:

1- المتعلم هو محور العملية التعلمية.

2- تنمي عند الطالب مهارات عمليات العلم المختلفة مثل: الملاحظة والتصنيف والقياس والتفسير والاستدلال والاستنتاج والتنبؤ وفرض الفروض والتجريب ... الخ.

3- تنمي عند الطلبة مهارات التفكير العلمي مثل: مهارة جمع المعلومات وتبويبها وتصنيفها وتحليل تلك المعلومات وفرض الفروض والتعميم.

4- تنمية عند الطالب مهارة التعلم الذاتي وتدفعه نحو استمرارية البحث والتعلم والتفكير وتوظيف العقل في حل المشكلات التي تواجهه.

5- أثبتت الدراسات والأبحاث أنها تساعد الطالب على تذكر واسترجاع المعلومات، كما تسهل عملية الاحتفاظ بالمادة واسترجاعها بعد مدة طويلة.

عيوب طريقة التعليم بالاكتشاف

يمكن إيجازها بالآتي:

1- يتطلب العمل بالاكتشاف وقتاً طويلاً نسبياً مما قد يترتب عليه عدم إنهاء المقرر الدراسي.

2- عدم قدرة بعض الطلاب في مراحل معينة من عمرهم القيام بالاكتشاف، اكتشاف المفاهيم والمبادئ.

3- يحتاج الاكتشاف إلى مقدرة فائقة ومهارة عالية عند المعلم في طرح الأسئلة وعرض المشكلة التي تثير تفكير الطلبة وتحثهم على البحث والاستقصاء والاكتشاف.

4- احتمال تسرب اليأس إلى المعلم أو الطالب خاصة إذا فشل أحدهم في توجيه أو تنفيذ عملية التعلم بالاكتشاف

الطرق البنائية في تدريس العلوم

تتضمن الطرق البنائية في تدريس العلوم الطرق الآتية:

1- دورة تعلم العلوم.
2- طرق التجريب العملي.
3- طريقة سكمان الاستقصائية.
4- التعلم المبني على اللعب

1- دورة تعلم العلوم.

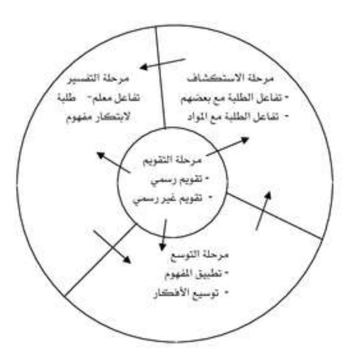
إن دورة تعلم العلوم هي طريقة في تخطيط الدروس وطريقة في التعلم والتعليم وطريقة لتطوير المناهج. وقد صممت طريقة التدريس هذه لتطوير تدريس منهاج العلوم SCIS وقد حققت نجاحاً ملحوظاً في تدريس العلوم في الستينات وذلك لأنها طريقة في التعلم والتعليم تقوم على العملية الاستقصائية.

وتعد طريقة دورة تعلم العلوم منهاجاً للتفكير والعمل تتناسب مع الكيفية التي يتعلم

فيها الأطفال، وتوفر مجالاً طيباً للتخطيط والتدريس الفعّال. وتقوم دورة تعلم العلوم على أربع مراحل هي:

- مرحلة الاستكشاف
- مرحلة التفسير
- مرحلة توسيع الفكرة
- مرحلة التقويم

وإذا ما طبقت هذه الخطوات بالتسلسل (كما في الشكل رقم 1) فإنها سوف تتفق مع نظرية بياجه في التطور المعرفي (Renner and Marek, 1988).



شكل رقم (1) مراحل دورة التعلم

وفيما يأتي توضيح لهذه المراحل:

1- مرحلة الاستكشاف

في هذه المرحلة يكون التعلم متمركزاً حول المتعلم، ويكون المتعلم نشيطاً في هذه المرحلة وذلك بهدف إعادة التوازن المعرفي عند المتعلم. بينما يكون دور المعلم موجهاً للطالب ولعملية التعلم ولكن لا يزودهم بنتائج التعلم أو ما ينبغي أن يتعلمه الطالب ويمكن أن ينحصر دور المعلم في الآتي:

- الإجابة على أسئلة الطلاب.
- طرح أسئلة تجعلهم يستخدمون مهارات عمليات العلم أو يستغرقون في مهارات التفكير.
- تقديم إرشادات وتوضيحات تساعد على استمرارية عملية الاكتشاف.

لذلك فإن دور الطلبة يكون في الملاحظة وجمع المعلومات وتسجيلها وتبويبها وتحليلها ... الخ، بينما يكون دور المعلم موجهاً وذلك عن طريق طرح أسئلة أو الإجابة عن أسئلة الطلاب. ولمساعدة الطلبة على الاكتشاف لابد من تزويدهم بالمواد المحسوسة والخبرات الحسية المباشرة.

يمكن للمعلم أن يطرح الأسئلة الآتية للبدء بعملية الاكتشاف:

- ما المفهوم المحدد الذي سيكتشفه الطلاب؟
- ما الإجراءات والأنشطة التي سيقوم بها الطلاب لاكتشاف المفهوم؟
- ما الملاحظات التي على الطلاب أن يسجلوها لتساعدهم على الاكتشاف؟
- ما الإرشادات والتلميحات التي يحتاجها الطلاب للوصول إلى المفهوم؟

تطرح هذه الأسئلة مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة عدم ذكر أو إخبار الطلاب بالمفهوم الذي سيكتشفونه.

2- مرحلة التفسير

وهي مرحلة أقل تمركزاً حول المتعلم، حيث يزود الطلاب بالاستيعاب المعرفي، ويوجه المعلم تفكير الطلاب لبناء المفهوم بطريقة تعاونية. لذلك قد يسأل الطلاب عن المعلومات والملاحظات التي جمعوها فيساعدهم على تبويبها ومعالجتها وتنظيمها، ثم يقدم المعلم اللغة المناسبة واللازمة للمفهوم، كما لاحظنا في المثال الذي ورد في بداية الفصل عن مفهومي (المفترس والفريسة). أي يكون دور المعلم في هذه المرحلة إعطاء معنى للمفاهيم الجديدة التي سيتعلمها الطلاب.

في هذه المرحلة يركز الطلبة على نتائجهم الأولية التي حصلوا عليها من عملية الاستكشاف التي قاموا بتنفيذها، في الوقت الذي يقوم فيه المعلم بتقديم اللغة كي يساعد في إتمام عملية الاستيعاب المعرفي، والأسئلة الآتية قد تساعد المعلم على توجيه الطلبة لبناء استكشاف ذاتي للمفهوم:

- ما المعلومات التي يجب أن يتحدث عنها الطلاب؟
- كيف أساعدهم على الاستفادة من المعلومات لبناء المفهوم؟
- كيف أساعد الطلبة على تلخيص نتائجهم؟

3- مرحلة توسيع الفكرة (الإثراء):

يكون التركيز في هذه المرحلة على المتعلم، وتهدف هذه المرحلة إلى مساعدة المتعلم على التنظيم العقلي للخبرات وذلك عن طريق ربطها بالخبرات السابقة المتشابهة. ويمكن استخدام التطبيقات لتعزيز هذا الربط، وذلك بإعطاء الأمثلة وإثراء أمثلة أخرى لإثارة مهارات استقصاء أخرى عندهم، وقد يكون التوسع من خلال البحث عن الترابط بين المعرفة والتقانة والمجتمع وطبيعة العلوم. ويمكن أن تؤدي مرحلة الإثراء (التوسع) هذه إلى استكشاف مفاهيم في الدرس القادم.

يساعد المعلمون الطلبة على تنظيم تفكيرهم من خلال ربط المفاهيم التي تعلموها بخبرات أخرى ذات علاقة بالمفهوم الذي أنجز بناؤه. ومن الضروري في هذه المرحلة استخدام المفهوم في التطبيقات والأمثلة الإثرائية وذلك لإضافة عمق إلى معناه.

إن الأسئلة التالية مهمة للمعلم وذلك لتعميق وتوسيع المفهوم عند الطلبة:

- ما الخبرات السابقة التي يعرفها الطلبة؟ وذلك كي أساعد الطلبة على ربط المفهوم الجديد بالخبرات السابقة.
- ما الأمثلة التي تساعد الطلبة على فهم العلاقة بين العلوم والتقانة والمجتمع؟
- ما الأمثلة التي تساعدهم على تطوير مهارات الاستقصاء في العلوم؟
- ما الأسئلة التي يمكن أن أطرحها لبيان أهمية المفهوم؟ ولتطبيق هذا المفهوم؟ وكيف استعمل هذا المفهوم؟
- ما الخبرات الجديدة التي يحتاجها الطلبة لتطبيق أو توسيع هذا المفهوم؟
- ما المفهوم التالي الذي يرتبط بالمفهوم الحالي؟
- كيف أشجع الطلاب على اكتشاف المفهوم التالي؟

4- مرحلة التقويم

يحدث التعلم غالباً عند الفرد على شكل تراكمات بسيطة قبل أن تبدأ العمليات العقلية العليا، لذلك يجب أن يكون التقويم مستمراً، ولا ننتظر حتى نهاية الفصل أو الوحدة لإجراء التقويم الختامي. لذلك يجب أن تنظم الإجراءات والأنشطة المختلفة لإجراء التقويم المستمر وذلك لتشجيع البناء العقلي للمفاهيم والمهارات العملية، ويمكن أن يجري التقويم في كل مرحلة من مراحل دورة العلوم.

ويمكن أن تساعد الأسئلة التالية المعلم عند إجراء التقويم:

- ما نتاجات التعلم المناسبة التي أتوقع حدوثها عند الطلاب؟
- ما أنواع التقويم المناسبة لتقويم الخبرات اليدوية للتأكد من مدى إتقان الطلاب لمهارات عمليات العلم الأساسية مثل: الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاتصال، والتنبؤ، والاستدلال.
- ما أنواع التقنيات المناسبة للطلبة لعرض مهارات عمليات العلم المتكاملة مثل: تحديد المتغيرات وضبطها والتعريفات الإجرائية والتجريب وتفسير المعطيات؟
- ما أنواع الأسئلة التي أستطيع استخدامها والتي تساعدني في الكشف عما تعلمه الطلاب.

التطبيق (1) تطبيق درس على دورة تعلم العلوم (المراحل الأربع)

العنوان : صنع قوارب من المعجون

المستوى: الصف 4-6

المـــادة : فيزياء

المفهوم: قابلية الطفو

تعني أن الجسم يكون قابلاً للطفو إذا كانت قوة دفع الماء للجسم أكبر من وزنه. هذا المفهوم يسمى قابلية الطفو. وهذا المفهوم يفسر سبب طفو السفن الحديدية على الماء علما بأن الحديد لا يطفو على سطح الماء.

المفاهيم الإضافية: الإزاحة، الطفو، قاعدة أرشميدس.

المواد اللازمة: وعاء صغير لوضع الماء، أجسام صغيرة بعضها يرسو في الماء وبعضها يطفو على

سطح الماء، معجونه، أجسام صغيرة تمثل الحمولة، حوض للماء، إناء لاحتواء الماء المنسكب، ميزان زنبركي.

1- المرحلة الأولى: الاستكشاف

- اطلب من الطلبة أن يتفحصوا الأجسام التي معهم واطلب منهم أن يتنبؤوا فيما إذا كانت تطفو أو تغوص في الماء، وأطلب أن يسجلوا تنبؤاتهم.
- اطلب منهم أن يجربوا تلك الأجسام في الماء وأن يقارنوا النتائج مع تنبؤاتهم. ثم أعمل مجموعات من الطلاب لاستكشاف ما تنبؤوا به.

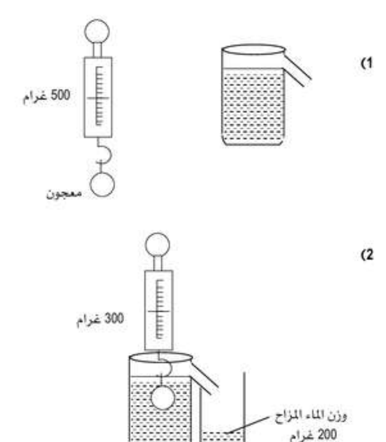
2- المرحلة الثانية: التفسير

المفهوم: قابلة الطفو

- إذا استخدم الطلاب أجساماً، سيكتشفون أن وزن الجسم ليس عاملاً أساسياً في طفو أو غوص الجسم في الماء، حيث إن وزن قطعة الخشب أكبر من وزن كرة حديدية صغيرة ومع ذلك فإن الكرة الصغيرة تغوص في حين تطفو قطعة الخشب.
- اشرح للطلاب أن أرشميدس هو الذي اكتشف أن الأجسام المغمورة في السوائل تفقد من وزنها بقدر وزن السائل المزاح. وأن السائل يدفع الجسم المغمور إلى أعلى بقوة. فإذا كانت قوة دفع السائل للجسم إلى أعلى أكبر من وزن الجسم عندئذ سوف يطفو الجسم على سطح السائل، وهذا ما يسمى بقابلية الطفو.
- بواسطة مفهوم قابلية الطفو يمكن تفسير طفو الأجسام الثقيلة على سطح الماء مثل السفن مع العلم أن السفن مصنوعة من الحديد، وذلك لأن حجم السفينة كبير، وقاعدتها واسعة مما يجعل الوزن يتوزع على القاعدة الواسعة، وتصبح قوة دفع الماء للسفينة إلى أعلى أكبر من وزنها مما يجعلها تطفو على سطح الماء. ماذا يحدث للسفينة إذا زدنا حمولتها؟

3- المرحلة الثالثة: التوسع

- زن كمية المعجون خارج الماء، ثم علق المعجون بالميزان الزنبركي، وأوجد وزن قطعة المعجون وهي مغمورة في الماء، ثم احسب وزن الماء المزاح. سوف تجد أن قطعة المعجون قد فقدت من وزنها بقدر وزن السائل المزاح. (أنظر شكل رقم 2).



شكل رقم (2) تطبيق قاعدة أرشميدس

- اصنع من قطعة المعجون قارباً ثم ضعه في الماء، ستجد أن القارب سوف يطفو، اطلب من الطلبة أن يحسبوا مساحة قاعدة القارب. ثم كلف الطلبة بوضع أجسام في القارب حتى يصبح على وشك الغوص في الماء.
- ارسم خطاً بيانياً يربط بين وزن الأجسام التي وضعت في القارب وبين مساحة القاعدة.
- اطلب من الطلبة كتابة توقعاتهم عن سبب غرق القارب وأن يتأكدوا من صحة توقعاتهم فيما بعد.

- العلوم من منظور شخصي واجتماعي

- اسأل الطلاب لماذا يطلب حراس الشواطئ من أصحاب القوارب أن تكون لديهم معدات للعوم.
- ولماذا يطلبون من أصحاب القوارب التقيد بالحمولة المحددة عند ذهاب الناس للنزهة في قارب؟

- العلوم والثقافة

- اسأل الطلبة عن اختراعات تعتمد مبدأ الطفو.
- اسأل عن أسباب استخدام الطائرات لمعدات الطفو.
- اسأل عن استخدام كرات طافية في الماء لتدل على المناطق الخطرة في البحر.

- تاريخ العلوم وطبيعتها

- اسأل عن صور أو رسومات لأشخاص يستخدمون مبدأ الطفو مثل صانع السفينة وصياد السمك والبحار والغواص ... الخ.
- اسأل عن قصة حمام أرشيميدس.

4- المرحلة الرابعة: التقويم

- من المتوقع أن يكون الطلبة قادرين على توضيح مفهوم الطفو باستخدام المعجون.
- من المتوقع أن يتمكن الطلبة من توضيح مبدأ الطفو مع تغير شكل المعجون.
- من المتوقع أن يتمكن الطلبة من حساب وزن الأجسام خارج الماء وداخل الماء.
- من المتوقع من الطلبة الماهرين إيجاد علاقة بين مساحة القاعدة وأكبر حمولة للقارب.
- من المتوقع من الطلبة القيام بكتابة أبحاث عن مهن واختراعات تستخدم مفهوم الطفو.

الدراسات والأبحاث عن دورة تعلم العلوم

دورة تعلم العلوم هي طريقة تعلم وتعليم يقوم فيها الطلبة بعملية الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلم كما يرى أصحاب الفلسفة البنائية. لقد اعتمد برنامج تطوير العلوم SCIS على دورة تعلم العلوم. وقد نظم هذا البرنامج المواد الدراسية على هذا الأساس.

لقد استعمل كل من رنر ومارك (Renner and Mark) مهمات الانحفاظ كما اقترحها بياجيه لإيجاد أثر دورة تعلم العلوم في النماء العقلي للأطفال. وقد وجدا أن الأطفال الذين

تعلموا باستخدام دورة تعلم العلوم قد تفوقوا على أطفال المجموعة التي تعلمت العلوم بالطريقة التقليدية من ناحية التحصيل الدراسي. أما بالنسبة لمقاييس الانحفاظ فقد كانت: العدد والوزن وكمية حجم السائل وكمية حجم المادة الصلبة والطول والمساحة، لقد أثبتت الأبحاث أن سرعة استتباب التفكير الانحفاظي تتعزز بالخبرة التي توفرت عند الأطفال الذين تعلموا باستخدام دورة تعلم العلوم.

في دراسة رنر و مارك (Renner and Mark, 1988) على طلاب الصف الخامس والتي هدفت لمعرفة قدرة الأطفال على استخدام مهارات عمليات العلم بصورة أفضل من الطلاب تعلموا باستخدام الطريقة التقليدية. كما وجدا أن دورة تعلم العلوم المستخدمة في برنامج تطوير مناهج العلوم للصف الأول تساعد الطلبة على تحقيق تحصيل أعلى في القراءة مقارنة مع الطلبة الذين استخدموا طرقاً أخرى في التعليم. كما وجد الباحثان أن دورة تعلم العلوم تساعد على تحقيق الأهداف التربوية مثل حث الطلبة على تعلم طرق التفكير، بالإضافة إلى ذلك فقد دحضت الاعتقادات التي تقول أنه لا يتاح وقت كاف للبحث في مصادر تعلم العلوم، وأن أي مدرسة تدرس باستخدام دورة تعلم العلوم إنما تعلم بطريقة جيدة إضافة إلى تعلم القراءة والرياضيات والعلوم الاجتماعية ونتيجة لذلك فإن المدارس لا يمكنها أن تتجنب استخدام طريقة دورة تعلم العلوم.

التطبيق (2) تطبيق درس على دورة تعلم العلوم

العنوان : المغناطيسية

المستوى: الصف الثالث- الخامس الابتدائي

المـــادة : علوم

المفهوم: المغناطيس: جسم له خاصية جذب بعض المواد المصنوعة من الحديد.

المواد اللازمة: قضيب مغناطيس، قطع ألمونيوم، مسامير صغيرة، سلك نحاس، دبابيس، قصاصات ورق، قطع خشب، مفتاح، ساعة ... الخ.

1- المرحلة الأولى: الاستكشاف

- اطلب من الطلبة أن يتفحصوا الأجسام الموجودة لديهم، ثم اطلب منهم أن يتنبؤوا عن المواد التي يمكن أن يجذبها المغناطيس والمواد التي لا يجذبها.

- اطلب الطلاب أن يجربوا تقريب تلك المواد من المغناطيس ومقارنة النتائج التي توصلوا إليها ومقارنتها مع تنبؤاتهم.

2- المرحلة الثانية: التفسير

- إذا استخدم الطلاب المغناطيس مع المعادن ومختلف المواد سيكتشفون أن ليس بالضرورة أن يجذب المغناطيس المعادن، كما أن وزن الجسم لا علاقة له بالانجذاب نحو المغناطيس حيث إن المغناطيس قد جذب مسماراً من الحديد ولكن لم يجذب قصاصة ورق.
- اشرح للطلاب أن المغناطيس يجذب المواد الحديدية ولا يجذب المواد الأخرى. لذلك فهو يجذب برادة الحديد والمسمار المصنوع من الحديد والدبابيس المصنوعة من الحديد.
- اشرح للطلاب لماذا يستخدم الخياط المغناطيس في جمع الدبابيس التي تتناثر منه أثناء عمله، فالمغناطيس يسهل عليه جمع الدبابيس.

3- المرحلة الثالثة: التوسع

- اطلب من التلاميذ أن يقترحوا طريقة لقياس قوة المغناطيس وذلك بحساب عدد مشابك الحديد التي يمكنه أن يجذبها بشكل متسلسل.
- اطلب من التلاميذ يقيسوا قوة كل طرف في المغناطيس ثم قوة المغناطيس في وسطه وذلك باستخدام المشابك السابقة.
- فسّر ماذا يحدث عندما تقرّب مغناطيساً من مشبك ورق.

◆ **العلوم من منظور شخصي واجتماعي**

- اسأل الطلاب لماذا يحمل البحارة بوصلة (إبرة مغناطيسية).
- اطلب من الطلاب ذكر أسماء أصحاب مهن يستخدمون المغناطيس.

◆ **العلوم والتقنيات**

- اسأل الطلبة عن اختراعات تستخدم المغناطيس.
- اسأل عن أشكال المغناطيس التي يعرفها.
- اسأل عن أسباب وجود المغناطيس في الجرس الكهربائي.

4- المرحلة الرابعة: التقويم

- من المتوقع أن يكون الطلبة قادرين على تسمية أشياء يجذبها المغناطيس.
- من المتوقع أن يكون الطلبة قادرين على التمييز بين المغناطيس القوى والمغناطيس الضعيف.
- من المتوقع أن يكون الطلبة قادرين على تسمية أدوات وأجهزة تستخدم المغناطيس أو يوجد بها مغناطيس.
- من المتوقع أن يكون الطلبة قادرين على تسمية أصحاب مهن يستخدمون المغناطيس.

استخدام التجريب في تدريس العلوم:

إن معظم الحقائق والمفاهيم والنظريات في العلوم يمكن التثبت من صحتها بواسطة التجربة أو الملاحظة. وكما نعرف فإن لكل مادة دراسية طريقة تميزها عن بقية المواد الأخرى، واستخدام التجربة هو الطريقة التي تميز تدريس العلوم عن بقية المواد الأخرى.

يعرّف الخليلي ورفاقه (1996) التجريب بأنه نشاط عملي تعليمي يقوم به التلاميذ، وبإشراف المعلم، بالتعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة وممارسة العمل العملي بما فيه من استقصاء واكتشاف بهدف الحصول على المعرفة العلمية وحل المشكلات واكتساب المهارات.

يتطلب التجريب مهارات علمية مثل التعرّف إلى المتغيرات، وضبطها، وفرض الفروض، وجمع المعلومات وتبويبها، وتفسير النتائج ... الخ.

كما يتطلب التجريب بعض المهارات العملية مثل: استعمال المواد، وتركيب الأجهزة العلمية ... الخ. ويهدف التجريب إلى تحقيق الأغراض الآتية:

- التوصل إلى المعرفة العلمية عن طريق التجربة والمشاهدة.
- اكتساب مهارات عمليات العلم.
- اكتساب مهارات التفكير العلمي.
- اكتساب مهارات العمل اليدوي واستخدام الأجهزة العلمية.
- تكوين اتجاهات إيجابية نحو التجارب والعمل اليدوي.

إرشادات عند إجراء التجارب

يشير جلين أو بلاو وآخرون (1980) إلى توجيهات مهمة عند إجراء التجارب وهي:

1- استخدم الأدوات المنزلية البسيطة، واجعل التجربة بسيطة.

2- قم بعمل التجربة لتحث التلاميذ على التفكير واكتشاف النتائج، أما إذا أخبرت التلاميذ عن نتائج التجربة فمن الأفضل عدم إجراء التجربة.

3- أعط الفرصة للتلاميذ المشاركة في وضع خطة التجربة، فإذا فشلت التجربة على التلاميذ أن يكتشفوا السبب لأنهم شاركوا في التخطيط لإجرائها.

4- لا تسمح للتلاميذ أن يعمموا النتائج نتيجة تجربة واحدة، فإذا لاحظوا أن المغناطيس يجذب المسمار، ينبغي ألا يعتقدون أن المغناطيس يجذب كل المسامير.

5- افسح المجال للتلاميذ كي يجربوا بأنفسهم، لذلك يجب أن تكون التجارب من الأمام والبساطة بحيث يستطيع التلاميذ أن يجروا التجارب بأنفسهم، وإذا كانت المواد غير متوفرة، يفضل تركها في أوقات الفراغ بين أيديهم وذلك لملاحظتها ومشاهدتها عن قرب.

6- يستطيع بعض التلاميذ أن يبتكروا بعض التجارب وذلك لحل المشكلات، لذلك على المعلم أن يكثر من قوله للتلاميذ: هل يستطيع أحد منكم أن يفكر في طريقة نستطيع أن نجريها لكي نحل المشكلة. مثل هذا الأسلوب يشجع التلاميذ على التفكير بشكل حقيقي.

7- إن الغرض الأساسي من التجربة ليس فقط حل السؤال المطروح أمام التلاميذ، بل يجب أن يفهم التلاميذ أن الغرض من التجارب هو مساعدة التلاميذ على فهم الأشياء التي تحدث في حياتنا اليومية، ولابد من مساعدة التلاميذ على فهم هذه الحقيقة.

8- يجب أن يسجل هدف إجراء التجربة على السبورة أمام التلاميذ، وذلك كي يتذكره التلاميذ أثناء إجراء التجربة وعند استخلاص النتائج.

9- ليس من الضروري أن يسجل جميع المعلومات عن التجربة مثل الموضوع والأدوات والرسم وخطة العمل والنتائج، إن مثل هذا العمل قد يقتل رغبة التلميذ في إجراء التجربة، ولكن قد يكتفي بتسجيل النتائج التي توصل إليها التلميذ من خلال كتابة جملة أو جملتين فقط.

تنمية المهارات في المختبر

يواجه معلمو العلوم صعوبة في التعبير عما ينبغي أن تكون عليه أهداف تدريس العلوم. لذلك فإننا نقدم في هذا المجال المهارات التي ينبغي على الطلاب أن يكونوا قادرين على القيام بها بعد دراسة العلوم. وقد قسمت هذه المهارات إلى خمسة مستويات هي: المهارات الاكتسابية، والمهارات التنظيمية والإبداعية واليدوية والتخطابية. وقد اشتمل كل مستوى على بعض المهارات المحددة حسب الصعوبة المتزايدة.

وبشكل عام فإن المهارة التي تتطلب استخدام الفرد لحواسه تكون أبسط من تلك المهارة التي تتطلب استخدام المستويات العليا من البراعة اليدوية والذهنية.

مستويات المهارات:

(أ) المهارات الاكتسابية

1- الإصغاء: أن تكون مصغيا، متيقظاً.
2- الملاحظة: أن تكون متيقظاً، منظماً.
3- البحث: تحديد المصادر، أن تعتمد على الذات، اكتساب المهارات المكتبية.
4- الاستقصاء: طرح الأسئلة، إجراء المقابلات.
5- التقصي: قراءة المعلومات الأساسية، تحديد المشكلة.
6- جمع البيانات: الجدولة، التنظيم، التصنيف.
7- البحث العلمي: تحديد المشكلة، تكوين التجارب، تحليل البيانات، استخلاص الاستنتاجات.

(ب) المهارات التنظيمية

1- التدوين: الجدولة، التخطيط، العمل المنظم.
2- المقارنة: ملاحظة تشابه الأشياء، ملاحظة أوجه التطابق.
3- المقارنة: ملاحظة اختلاف الأشياء، البحث عن أوجه الاختلاف.
4- التصنيف: وضع الأشياء في مجموعات، تحديد الفئات.
5- التنظيم: ترتيب الفقرات، تكوين نظام.
6- التخطيط: استخدام العناوين الرئيسة والفرعية، استخدام التنظيم المنطقي.
7- المراجعة: اختيار فقرات مهمة، الربط.

8- التقييم: ملاحظة نقاط القوة ونقاط الضعف.

9- التحليل: فهم العلاقات، استخراج الأسباب والنتائج.

(ج) المهارات الإبداعية

1- التخطيط المسبق: فهم النتائج المحتملة، فهم صيغ الحل المحتملة.

2- التصميم: تكوين مشكلة جديدة، تكوين جهاز أو نظام جديد.

3- الاختراع: تكوين طريقة أو جهاز أو أسلوب.

4- التركيب: دمج الأشياء المتشابهة في تركيب جديد.

(د) المهارات اليدوية

1- استخدام أداة: معرفة أجزاء الأداة، كيفية عملها، استخدامها الصحيح.

2- الاهتمام بالأداة: معرفة كيفية حفظها وتخزينها، المحافظة على نظافتها، معرفة حدود قدرتها.

3- العرض العملي: تشغيل الأجهزة، وصف الأجزاء والوظائف.

4- التجريب: تحديد مشكلة، جمع البيانات، تدوين البيانات، تحليل البيانات، استخلاص النتائج.

5- الإصلاح: إصلاح وصيانة الأجهزة والأدوات.

6- التشكيل: إعداد معدات بسيطة للعروض والتجريب.

7- التعيير (الضبط): تعيير الأجهزة مثل ميزان الحرارة، الميزان، ساعة التوقيت ... الخ.

(هـ) مهارات التخاطب

1- طرح الأسئلة: صياغة الأسئلة، تعلم طرح الأسئلة.

2- المناقشة: طرح الأفكار، تقبل الأفكار من الآخرين، عدم الخروج عن موضوع المناقشة، التوصل إلى الاستنتاجات.

3- التوضيح: الشرح بوضوح لآخر.

4- إعداد التقارير: تقديم تقرير شفهي للطلاب أو للمعلم بشكل مختصر حول موضوع علمي.

5- الكتابة: كتابة تقرير عن تجربة أو عرض يتضمن وصف المشكلة، البيانات التي تم جمعها، طريقة التحليل، الاستنتاجات، التطبيقات.

6- النقد: نقد أو تقويم عمل ما.

7- العرض البياني: عرض نتائج التجربة بشكل بياني وتفسيرها.

8- التدريس: أي تدريس الموضوع الذي ألفته للزملاء.

أنواع التجارب

يمكن أن نذكر الأنواع الآتية:

1- تجارب التحقق

ويعني هذا النوع من التجارب إجراء التجارب للتحقق من صحة العلاقات أو النظريات التي يذكرها المعلم. ويمكن للمتعلمين من خلال هذه التجارب التعرّف إلى بعض العلاقات والنظريات كما يمكنهم التعرف إلى بعض الأدوات والأجهزة التي تساعدهم على التحقق من صحة تلك العلاقات. وكمثال على ذلك استخدام الميزان الزنبركي للتأكد من أن الجسم المغمور في السائل يفقد من وزنه بقدر السائل المزاح.

2- تجارب الاستقراء

يعني الاستقراء الوصول إلى المبادئ أو الأحكام العامة عن طريق الملاحظة والمشاهدة، أي الاستقراء في العلوم هو الوصول إلى القوانين العلمية عن طرق الملاحظة لبعض الظواهر العلمية.

وعند استخدام مبدأ الاستقراء في التعليم أي الانتقال من الأمثلة والتطبيقات إلى الأحكام العامة والقواعد والنظريات نسمي الطريقة المستخدمة بالطريقة الاستقرائية. ففي تجارب الاستقراء في العلوم يمكن إحضار ثلاث كرات متساوية من النحاس والألومنيوم والحديد ويمكن إدخالها في حلقة معدنية. إذا قمنا بتسخين هذه الكرات وحاولنا مرة ثانية إدخالها في الحلقة فإنها لا تمر عندها يمكن الوصول إلى النتيجة العامة بأن المعادن تتمدد بالتسخين.

3- تجارب العمليات العلمية

عرفنا أن عمليات العلم تتضمن الملاحظة والتصنيف والقياس واستخدام الأرقام والاتصال وصياغة الفروض، وضبط المتغيرات، وتحليل النتائج وتفسيرها ... الخ. إن مثل هذه العمليات موجودة في معظم التجارب إلا أن بعض التجارب قد تتميز بإظهار مهارة من مهارات عمليات العلم. مثلاً عندما يطلب المعلم من المتعلمين أن يستخدموا المغناطيسيات الموجودة لديهم في تصنيف مجموعة من الأدوات والمواد إلى مواد مغناطيسية ومواد غير مغناطيسية، نقول في مثل هذه الحالة إن المهارة المطلوب إتقانها هي مهارة التصنيف. بينما عندما يطلب معلم من مجموعة

من الطلاب أن يجدوا كم من الوقت يمكن أن تستغرقه الشمعة وهي مضيئة، لحساب ذلك الزمن لابد من تعميم تجربة وحساب مقدار النقصان في مدة زمنية معينة ثم حساب الزمن الذي يمكن أن تستغرقه الشمعة وهي مضيئة قبل أن تنطفئ، ففي مثل هذه التجربة قد يمارس الطالب مهارة تصميم التجربة ثم الملاحظة ثم القياس والتنبؤ ... الخ. أي يمكن أن تتضمن التجربة الواحدة أكثر من مهارة من مهارات عمليات العلم.

4- تجارب الاستقصاء العلمي طريقة في التدريس

تضم هذه القواعد خمس خطوات ذكرها ستيفن و فيلدز (Steveen and Fields, 1989) في مجلة العلوم والأطفال، حيث تحول الخطوات إلى طريقة تدريس فعالة في مادة العلوم وفيما يأتي الخطوات:

أ- **الخطوة الأولى: التجريب** هو الذي سيقود الأطفال إلى حل أسئلة العلوم؛ بمعنى إن الأسئلة التي يطرحها المعلم قد تقود الطلبة إلى البحث والتنقيب للإجابة عن السؤال، لنفرض أن المعلم طرح السؤال التالي: "إذا علمت أن دفات التوجيه في الطائرة هي التي توجهها عند الطيران، فأي الدفعات توجهها في اتجاه معين؟ (أنظر شكل 3)".

مثل هذا السؤال لابد أن يثير نوعاً من التحدي لكافة أفراد المجموعة المتعاونة، ولابد لهم أن يتعاونوا لإيجاد حل لهذه المشكلة.

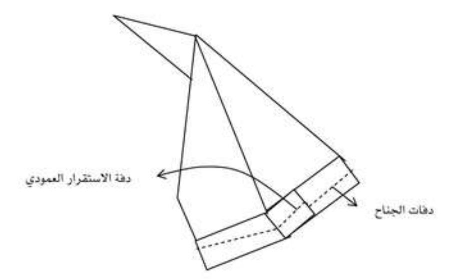
ب- **الخطوة الثانية: عقد جلسة إمطار للدماغ**. حيث يطلب من الطلاب إعطاء أفكار تقود للحل. وتسجل كل المقترحات التي تقود للحل. ثم تصاغ الفرضية، ثم تساعد الأطفال على التحقق من صحة الفرضيات. وكتطبيق في مثال الطائرة يمكن ذكر التنبوات الآتية:

- تضبط دفة الجناح حركة الطائرة إلى أعلى وأسفل.
- تضبط دفة الذيل حركة الطائرة إلى اليمن أو اليسار.
- عند ضبط الدفة في اتجاه محدد فإن الطائرة تغير حركتها إلى أعلى أو إلى أسفل أو إلى اليمين أو إلى اليسار.

ج- **استخدام المصادر والمراجع:**

- شجع الطلبة على العودة إلى الكتب والمراجع للتوصل إلى الإجابة.
- شجع الطلبة على الاستمرار في التفكير وإمطار الدماغ للوصول إلى حل الأسئلة التالية التي قد تساعدهم على توجيه تفكيرهم.

- هل تستطيع إيجاد الإجابة في الكتب؟ ما نوع الكتاب؟
- من تتوقع أن بإمكانه معرفة الإجابة، المعلم أم المصادر، أم الخبراء؟
- إذا لم تستطع الإجابة عن السؤال من خلال المصادر أو الخبراء، حاول تصميم تجربة لإيجاد الحل.



شكل (3) عمل الطائرة الورقية

د- الخطوة الرابعة:

- ساعد الطلبة للإجابة على السؤال.
- ساعد الطلبة لوضع التعميمات، مثلاً إذا وضعت دفة الجناح قيد العمل فإن الطائرة سوف ترتفع إلى أعلى إن هذا سوف يؤدي بالطالب الوصول إلى تعميم يسري على عمل كل الطائرات.

هـ- الخطوة الخامسة:

بعد إجراء التدريب والتفسير والاستنتاج، أترك الطلاب يجربون ما تعلموه وذلك بصنع الطائرات الورقية وتجريب دفة الطائرة على النماذج الورقية للطائرات والصواريخ.

فوائد هذه الطريقة: يمكن إيجازها بالآتي:

1- إن استيعاب الطلبة للمفاهيم باستخدام التجربة يكون أسهل.
2- إن الاحتفاظ بالمفاهيم يكون لمدة أطول مما يتم بالطريقة التقليدية.
3- تعزز الطريقة الاستقصائية أفكار الطلبة مما يجعل دافعيتهم نحو التعلم أكبر وأفضل.

عيوب هذه الطريقة:

1- تحتاج إلى وقت طويل لتحقيق الأهداف.
2- تتطلب تخطيطاً مكثفاً لتغطية المفاهيم.
3- تحتاج إلى أدوات ومواد مختلفة.
4- يمكن أن تصلح لتعليم بعض المفاهيم بالتجربة أكثر من تعليم مفاهيم أخرى.

طريقة سكمان الاستقصائية (Suchman's Inquiry)

مقدمة

وعد أحد المعلمين طلابه أن يعرض عليهم عملاً مشوقاً، وهو أن يدخل عصا الصولجان في البالون المنفوخ دون أن ينفجر. وعندما جاء اليوم التالي طلب من الطلاب الانتباه وأخرج عصا الصولجان والبالون وحاول إدخال العصا في البالون إلا أن البالون انفجر، مما جعل الطلاب يقهقهون، مما يدل على أنهم لم يصدقوا ما وعدهم به المعلم، لكنه طلب منهم الهدوء وأحضر بالوناً آخر ولكنه وضع على العصا بعض الزيت وأعاد التجربة، لقد شاهد الطلاب بدهشة الصولجان يدخل البالون من جهة ويخرج من الجهة المقابلة دون أن ينفجر عندها صفق الأطفال وطلبوا منه أن يفسر ما حدث.

لقد أكد المعلم أنه لم يقم بسحر كما أنه لم يقم بتجربة تخدع البصر وأنه يوجد تفسير علمي لما شاهدوه. طلب المعلم منهم أن يطرحوا عليه أسئلة تكون إجابتها "نعم" أو "لا" حتى يصل الطلاب إلى الجواب الصحيح. وهذه بعض نماذج الأسئلة التي طرحها الطلاب.

س : هل عملت شيئاً خاصاً للبالون الثاني كأن جعلته أقوى؟

ج : لا

س : هل كان البالونان من نفس النوع؟

ج : نعم

س : هل كان لهما نفس الحجم؟

ج : نعم

س : هل سمحت لبعض الهواء بالخروج من البالونين؟

ج : نعم

س : هل كان الزيت الذي دهنت به الصولجان هو السبب في ذلك؟

ج : يبدو أن هذا بحاجة إلى تفسير.

وهكذا استمر الطلبة بطرح الأسئلة إلى أن اكتشفوا الجواب الصحيح، وأن الزيت لم يكن السبب في عدم انفجار البالون، إنما يعود السبب لوضع البالون وثخانته ونوع المادة التي صنع منها.

الأحداث المتناقضة:

طور ريتشارد سكمان (Richard Suchman) عام 1962 هذا النوع من الاستقصاء الذي يعتمد على الأحداث المتناقضة discrepamcy، حيث يختلف التناقض عما نتوقع حدوثه بشكل طبيعي، وهذا ما حدث بالنسبة لمثال الصولجان والبالون حيث من الطبيعي أن نتوقع انفجار البالون عندما يدخل به جسم حاد، ولكن هذا الانفجار لم يحدث في الحالة الثانية، هذا التناقض يتطلب التفسير، حيث إن الطالب يواجه موقفين متعارضين (متناقضين) الموقف الذي يشاهده والموقف الذي يعتقد أنه صحيح، وهذا حدث بشكل واضح في مثال الصولجان والبالون. وعندها فإن الطالب يسعى إلى الوصول إلى حالة التناغم Consistency.

طريقة سكمان:

للوصول إلى حالة التناغم، لابد من تشجيع الطلبة للوصول إلى حل ما يشاهدونه من تناقض، وأنه يمكن الاستفادة من هذا التناقض بصورة إيجابية لتدريس المفاهيم العلمية. ومن هنا جاءت طريقة سكمان الاستقصائية التي تشجع الطلاب على تطوير نظريات تمثل أفضل التفسيرات للأحداث المتناقضة التي يشاهدونها. حيث تتمركز هذه الطريقة حول الطالب لأن الطالب هو الذي يطرح الأسئلة ويمكن الاستفادة من العمل التعاوني للوصول إلى تفسيرات للأحداث المتناقضة، ويجب أن تكون الأسئلة من نوع الأسئلة المغلقة التي تكون الإجابة عليها "بنعم" أو "لا"، وفيما يلي خطوات طريقة سكمان الاستقصائية (Suchman's Inquiry):

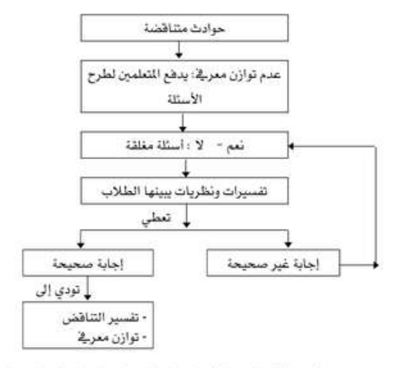
1- يعرض المعلم الحدث المتناقض.

2- يطرح الطلاب أسئلة من نوع الإجابة المغلقة (نعم أو لا) وذلك من أجل الحصول على معلومات تساعد في تفسير الأحداث المتناقضة.

3- يناقش الطلبة الأفكار التي توصلوا إليها كما يقومون بإجراء بحث مكتبي وذلك للوصول إلى تفسيرات للحدث المتناقض.

4- يناقش المعلم مع الطلبة ويوجههم لطرح تفسيرات محتملة ويساعدهم على التحقق من صحة تلك التفسيرات أو الفرضيات.

نلاحظ أن طريقة سكمان الاستقصائية تركز على الحاجة إلى الوصول إلى المعرفة والتوصل إلى حل وإزالة التناقض، لذلك إذا لم يصل الطلاب إلى الحل فإنه من الممكن أن يصاب الطلاب بالإحباط. لذلك لابد من الوصول إلى الحل الذي يؤدي إلى إزالة التناقض قبل نهاية الحصة. ويبين الشكل (4) طريقة الأحداث المتناقضة لسكمان.



شكل رقم (4): طريقة الأحداث المتناقضة لإعادة التوازن المعرفي

الملخص Summary

يمكن إيجازه بالنقاط الآتية:

1- يعرّف الاستقصاء بأنه التفكير بطريقة خلاّقة (Birine and Ryan, 1984).

2- أما الاكتشاف فهو الحصول على حقائق أو مفاهيم أو مبادئ جديدة أو حلول مسائل علمية بالاستقصاء.

3- في طريقة الاكتشاف يكون المتعلم نشيطاً حيث يقوم بتحديد المشكلة وجمع المعلومات وتبويب المعلومات وفرض الفروض وتحليل المعلومات ثم التوصل إلى النتيجة. ويكون دور المعلم دور الموجه الذي يعين الطلبة على البحث والاكتشاف.

4- تتلخص خطوات التعلم بالاكتشاف بطرح أسئلة تثير التفكير ثم وضع الفرضيات ثم اختبار الفرضيات بالتجريب ثم الوصول إلى النتائج والتعميمات.

5- من أهم ميزات طريقة الاكتشاف أنها تنمي مهارات عمليات العلم المختلف مثل: الملاحظة. كما تنمي مهارات التفكير العلمي مثل مهارة جمع المعلومات وتبويبها وتصنيفها وتحليلها وقتاً طويلاً نسبياً، مما قد يترتب عليه عدم إنهاء المقرر الدراسي.

6- الطرق البنائية في تدريس العلوم هي: دورة تعلم العلوم والتجريب العملي وطريقة سكمان الاستقصائية والتعلم المبني على اللعب.

7- تقوم دورة تعلم العلوم على أربع مراحل هي: الاستكشاف، التفسير، توسيع الفكرة، التقويم.

8- يعرّف التجريب على أنه نشاط عملي تعليمي يقوم به الطلاب وبإشراف المعلم بالتعامل مع الأدوات والأجهزة وممارسة العمل العلمي بما فيه من استقصاء واكتشاف بهدف الحصول على المعرفة العلمية وحل المشكلات واكتساب المهارات (الخليلي وزملاؤه، 1996).

9- أما المهارات التي يمكن أن يكتسبها الطلاب من المختبر فهي: مهارات اكتسابية، تنظيمية، إبداعية، يدوية، التخاطب.

10- من أنواع التجارب التي يمكن أن يقوم بها الطالب: تجارب التحقق، تجارب الاستقراء، تجارب العمليات العلمية، تجارب الاستقصاء العلمي.

11- طريقة سكمان الاستقصائية تعتمد على الأحداث المتناقضة، وعلى الطالب أن يواجه ذلك التناقض بين ما يشاهده وبين ما يعتقد أنه صحيح وذلك للوصول إلى حالة التناغم.

12- تتلخص خطوات طريقة سكمان الاستقصائية بما يأتي: عرض الحدث المتناقض، طرح أسئلة من قبل الطلاب، مناقشة الأفكار التي يتوصلون إليها، يناقش المعلم مع الطلاب الأفكار ويساعدهم على التحقق من صحة تلك التفسيرات.



7

الفصل السابع

تعلم العلوم باللعب

من طرق التدريس التي تعتمد على المعنى

- مقدمة.
- تعريف الألعاب التربوية.
- الأهداف التي تحققها الألعاب التربوية.
- فوائد الألعاب التربوية.
- الأساس النظري للألعاب التربوية.
- مراحل استخدام اللعبة التربوية.
- استراتيجية الألعاب التربوية.
- اللعب والاكتشاف.
- الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف الألعاب التربوية.

2- أن يشرح الأهداف التي تحققها الألعاب التربوية.

3- أن يذكر فوائد الألعاب التربوية.

4- أن يوضح الأساس النظري الذي تعتمد عليه الألعاب التربوية.

5- أن يوضح مراحل استخدام اللعبة التربوية.

6- أن يطبق خطوات استراتيجية (Z) للألعاب التربوية.

7- أن يقوم بالاكتشاف باستخدام اللعب.

8- أن يجري بعض التطبيقات في مادة العلوم عن طريق اللعب.

الفصل السابع

تعلم العلوم باللعب
من طرق التدريس التي تعتمد على المعنى

مقدمة:

تنوّعت الألعاب التربوية مع التقدم الذي حدث في المجال الصناعي، حيث ظهرت الألعاب السمعية والألعاب البصرية. كما ظهرت الألعاب الثابتة والألعاب المتحركة، وكذلك الألعاب الفردية والألعاب الجمعية. وقد تسابقت المدارس المختلفة على امتلاك الألعاب التربوية، حتى أصبح التمييز بين هذه المدارس من حيث درجة امتلاكها للألعاب التربوية وليس من حيث توظيفها أو حتى درجة تحقيقها للأهداف التربوية. ونظراً لما تتصف به اللعبة التربوية من قدرة على جذب انتباه المتعلم وتشويقه إلى الحصة فإنه لابد من التفكير في إيجاد بعض اللعب المناسبة للمرحلة التي ندرس فيها وذلك لزيادة مشاركة الطلبة، وإثارة الدافعية عندهم نحو التفكير والتعلم والخلق والإبداع. وقد وضعت التعلم باللعب في فصل لوحده، وذلك لأهمية اللعب في حياة الطفل.

تعريف الألعاب التربوية

يُعرِّف مرعي وبلقيس الألعاب التربوية بأنها نشاط أو مجموعة من الأنشطة التي يمارسها فرد أو مجموعة من الأفراد لتحقيق أهداف معينة.

بينما يعرف سرحان اللعب على أنه حاجة مادية أو فسيولوجية للطفل، يكون فيها اللعب ضرورياً لنموه وتطوره.

ويعرّف جود Good اللعب على أنه نشاط موجه أو غير موجه يقوم به الأطفال لتحقيق المتعة والتسلية. ويعرّف الحليلة (2002) اللعبة التربوية بأنها نشاط يبذل فيه اللاعبون جهوداً كبيرة لتحقيق هدف ما في ضوء قوانين (قواعد) معينة موصوفة. ويعرف هويدي (2003) اللعب على أنه نشاط هادف يتضمن أفعالاً يقوم بها المعلم أو مجموعة من الطلاب لتحقيق الأهداف المرغوبة في المجالات المعرفية والانفعالية والاجتماعية والمهارية.

الأهداف التي تحققها الألعاب التربوية

يمكن للألعاب التربوية تحقيق ما يأتي:

1- الألعاب التربوية أداة تعلم:

وفيها يتعرّف الطفل على الأدوات التي يستخدمها من حيث الوزن والحجم واللون والشكل، كما يتعرّف الطفل على قواعد اللعبة وأنظمتها، كما يمكنه التعرّف إلى بعض الحقائق والخصائص والصفات للأشياء والناس الذين لهم علاقة بتلك اللعبة.

2- تنمية الجوانب المعرفية:

أي أن اللعبة تساهم في تنمية الجانب المعرفي عند الفرد وذلك من خلال قواعدها وأنظمتها، والطفل الذي يمارس اللعبة لابد من أن يستخدم في تلك اللعبة قدراته على التحليل والتركيب والابتكار وذلك كي يلعبها بنجاح فاللعبة تقدم المفاهيم والحقائق والقوانين والقواعد عن طريق اللعب والنشاط.

3- تنمية الجوانب الاجتماعية:

وذلك بسبب اللعب مع الآخرين حيث تتطلب بعض الألعاب التعاون مع أفراد المجموعة، كما تعوده الألعاب على الاتصال مع الآخرين لذلك فإن الألعاب التربوية تنمي مهارة العمل الجماعي ومهارة الاتصال مع الآخرين كما تنمي الناحية الانفعالية وتبعده عن الانفعال الشديد، مثل تقبل الفشل أو الخسارة في اللعبة وعدم الانفعال والمشاجرة.

4- تنمية التفكير الإبداعي:

ويكون ذلك في حث العقل على إيجاد الجديد في تلك الألعاب. فقد يكون ذلك في تطوير أساليب التعامل مع الأدوات، أو في ما تفعله الأدوات من تأثير على تفكير الفرد، أو في ما يحدث من استخدامات جديدة لموضوعات قديمة، فكل هذه يمكن أن تكون بمثابة ابتكارات جديدة.

5- إتاحة الفرصة أمام الفرد للتعرّف على قدراته الطبيعية:

إن الألعاب التربوية تعطي الحرية المطلقة للفرد أن يختار اللعبة التي تناسب قدراته ومستواه، وبالتالي فإنه عندما يمارس اللعبة فإنه يتعرّف إلى مهاراته وقدراته في تلك اللعبة بشكل طبيعي وواقعي.

فوائد الألعاب التربوية:

اللعب هو حياة الطفل، وبالقدر الذي يستطيع فيه الطفل أن يتحرّك ويلعب بنفس القدر تكون حيويته، فاللعب ضروري لتنمية الناحية الجسمية والحركية والعقلية والانفعالية وكذلك الاجتماعية عند الطفل، بل إن اللعب يعتبر حاجة من الحاجات الفسيولوجية التي يحتاجها الفرد لتنميته، ومن الفوائد التي يمكن أن يجنيها الفرد من اللعب:

1- اللعب يزود الفرد بخبرات تعليمية وأقرب إلى الواقع من أية وسيلة تعليمية أخرى حيث إن الألعاب تقلل الفجوة بين ما يجري داخل غرفة الصف وما يجري في الحياة اليومية.

2- اللعب ينمي مهارة الاتصال والعلاقات الاجتماعية بين الأطفال حيث من خلال الألعاب يضطر الطفل إلى التعاون مع مجموعة أخرى من الأطفال مما يفرض عليه تعلم قواعد السلوك وأساليب التواصل وتمثل القيم الاجتماعية.

3- اللعب وسيلة لاكتشاف شخصية الطفل وما يعانيه من اضطرابات نفسية أو عقلية أو حركية.

4- اللعب وسيلة تعليمية جيدة لأنها تتناسب في الغالب مع قدرات وإمكانات الطلاب، كما يمكنهم تعلّم جميع أنواع التعلّم من خلالها المعرفي والنفسحركي والانفعالي والاجتماعي.

5- تمكن الألعاب التربوية المسؤولين من اكتشاف قدرة الطالب وذلك من خلال تطبيقه للحقائق والمفاهيم والقواعد والمبادئ التي تعلمها في مواقف حياتية.

6- تعمل الألعاب على مشاركة الطالب بشكل فعال أكثر من أي وسيلة أخرى لأن الألعاب تتطلب منه عادة أن يستخدم قدراته المختلفة في اللعب.

7- تمكن الألعاب التربوية المعلمين وأولياء الأمور من اكتشاف اتجاهات المتعلمين وتنمية تلك الاتجاهات.

الأساس النظري للألعاب التربوية

يرى بياجيه أن اللعب يشكل مدخلاً أساسياً لنمو الأطفال من جميع النواحي المعرفية والاجتماعية والمهارية. فعن طريق اللعب يمكن للطفل التعرّف إلى المفاهيم والحقائق والمبادئ والأحكام العامة التي تحكم اللعبة وأن يعبر عن تلك القواعد والمفاهيم لغوياً، مما ينمي عند الطفل

القدرة اللغوية والتعبير الرمزي، وتكوين مهارات الاتصال الكلامي بين الأفراد، لأنه على الطفل أن يلتزم بقواعد وأحكام اللعبة حتى يصبح مقبولاً من بقية أعضاء الفريقين. وعن طريق اللعب والأنشطة المختلفة يمكن للفرد أن يتعرّف إلى ذاته من وجهة نظر الآخرين، لأن الشخصية تتشكل من خلال النشاط. وكل سمات الشخص وقدراته وميوله وطموحاته وسلوكاته تتكون من خلال أنواع النشاطات والألعاب المختلفة، وعن طريق النشاطات والألعاب يمكن اكتشاف أهدافه ودوافعه ورغباته وميوله وخصائص شخصية وأسلوبه في مواجهة المواقف وحل المشكلات (الحيلة، 2002).

يخضع اللعب إلى تغيرات كيفية مع تطور العملية النمائية، فاللعب عند الطفل خلال العامين الأولين عبارة عن حركات جسمية غير منظمة وفي العام الثالث قد يقوم الطفل باللعب عن طريق تقليد أحد الوالدين في العمل أو في التعامل مع أدوات المنزل. ويأخذ اللعب الابتعاد عن التمركز حول الذات، ويبدأ في التوحد المتزايد مع الجماعة.

وفي ضوء أهمية اللعب ومع تقدم التقنيات الحديثة وتوفر الوسائل التعليمية فإنه من الممكن بناء مناهج حديثة تتمحور حول الألعاب التعليمية أو التربوية، ويشير الحيلة (2002) إلى أن أسلوب الألعاب التعليمية ليس أسلوباً بسيطاً كبقية أساليب التدريس الأخرى التي تسعى إلى تحقيق أهداف محددة مثل طريقة المناقشة أو طريقة حل المشكلات أو طريقة التعلم بالاكتشاف أو غيرها. مما يعني أن هذه الاستراتيجيات يمكن أن تندرج تحت هذا الأسلوب، بمعنى أنه يمكن استخدام أسلوب الألعاب التربوية لمراعاة الفروق الفردية باستخدام استراتيجيات متنوعة متضمنة فيه مثل استراتيجية حل المشكلات واستراتيجية التدريس المصغر واستراتيجية التعليم الفردي والتدريس بمساعدة الحاسوب.

كما يرى هويدي (2002) أن اللعب نشاط حر يسهم في نمو الذاكرة والتفكير والإدراك والتخيل والكلام والانفعالات والاتجاهات والقيم وغيرها من المهارات والقدرات التي لا يستغني عنها الطفل في اكتساب ألوان المعرفة وتمثلها، وذلك لتعدد أصناف الألعاب التربوية والتي يمكن للطفل أو الشخص بشكل عام أن يستخدمها ويوظفها في حياته.

وقد نادى روسو بأن يترك الطفل للطبيعة، كما قام فروبل بإنشاء بيوت للأطفال يتعلمون فيها القراءة والكتابة والحساب عن طريق اللعب.

لذلك قامت مدارس عديدة على استخدام نشاط اللعب كأساس لطريقة التعلّم وذلك لأنه يؤدي إلى:

- نمو مهارة التركيب.

- اكتساب مهارة الرسم الحر.
- نمو مهارة تكوين الجمل المفيدة.
- نمو القدرة على تركيز الانتباه.
- زيادة الحصيلة اللغوية عند الطفل.

كما وجد أن الألعاب التربوية تحقق أهدافاً متعددة من أهمها تنمية الجانب المعرفي والجانب الاجتماعي فإنها تعمل على تنمية التفكير الإبداعي وذلك لأنها تحث العقل على إيجاد الجديد في الألعاب من أساليب أو طرق أو استراتيجيات وذلك للفوز في اللعب أو تحقيق الأهداف المرجوة بأفضل صورة. هويدي (2002).

كذلك فإن اللعبة قد تمثل وسيلة تعليمية تقرّب المفاهيم إلى الأطفال وتساعدهم في إدراك الأشياء، كما يعتبر اللعب أداة فعالة في مواجهة الفروق الفردية بين الطلاب. وتعليم الأطفال وفقاً لقدراتهم وإمكاناتهم، وأن اللعب يعتبر وسيلة مهمة في اكتشاف قدرات الطلاب المختلفة: اللغوية والحركية، والعقلية، وكذلك اكتشاف قدرات الطلاب المختلفة: اللغوية والحركية، والعقلية، وكذلك اكتشاف شخصية الطفل وما تتصف به من خصائص إيجابية مثل القيادة والتعاون والشجاعة والمبادأة أو ما تعانيه من اضطرابات نفسية أو عقلية ...الخ.

واللعبة التربوية مثل النشاط العلمي تثري حياة الطالب حيث تثير حُب الاستطلاع عنده، كما تنمي مهارة القياس والتقدير عند الطالب، كما تشجعه على تفسير الظواهر، والألعاب التربوية بسبب تنوعها فإنها تنمي عنده مهارتي الاستقراء والاستنتاج من أجل هذا فقد انتبهت الدول المتقدمة إلى أهمية الألعاب التربوية في حياة الطالب، لذلك فقد تبوأت مكانة جيدة وحيزاً مهماً في مناهج مختلف سلاسل المواد الدراسية العالمية الحديثة.

وعند استخدام اللعبة علينا أن نتذكر ما يأتي:

- أن تكون اللعبة مشوقة وجذابة.
- ألا تؤذي الطالب عند استخدامها.
- أن يتمكن الطالب من استخدامها في الوقت الذي يرغب فيه.
- أن تتناسب مع مستوى الطالب التعليمي.
- أن يكون هدفها مرتبطاً بمحتوى المنهج الدراسي. في مادة العلوم.

مراحل استخدام اللعبة التربوية:

يمكن إيجاز مراحل استخدام اللعبة التربوية كما بينها هويدي (2003) في الملتقى التربوي الذي عقد في دولة الإمارات العربية المتحدة في مدرسة العين النموذجية بالآتي:

أولاً- مرحلة الإعداد:

وتتضمن ما يأتي:

1- التعرف إلى اللعبة من كافة نواحيها، المواد، القوانين أو المبادئ المستخدمة في اللعبة وكيفية استخدامها والوقت الذي تحتاجه هذه اللعبة، ومدى ارتباطها بالمنهاج.

2- تجريب هذه اللعبة قبل الدخول إلى الفصل وتكليف التلاميذ باللعبة وكذلك التعرّف إلى الأهداف التي يمكن أن تحققها هذه اللعبة، والخبرات التي يمكن أن تضيفها للمتعلم.

3- إعداد المكان المناسب لتنفيذ اللعبة، وتحديد وقت عرض اللعبة.

4- شرح قواعد اللعبة للتلاميذ، مع التأكيد على أهداف اللعبة التي يجب على المتعلمين الإلمام بها بعد مرورهم بهذه الخبرة.

ثانياً- مرحلة التنفيذ:

وهي المرحلة التي يقوم فيها الطلاب باستخدام اللعبة، ويفضل أن يكون اللعب تحت إشراف المعلم في البداية وذلك من أجل السير الصحيح في اللعب وذلك من أجل تحقيق الأهداف المرغوبة والتي من أهمها اكتساب خبرات تعليمية وتنمية تفكير الطلاب الذين يمارسون اللعب.

كما يفضل أن يترك المعلم الفرصة للمتعلم كي يصل إلى الهدف المنشود.

وفي أثناء اللعب يفضل عدم الموازنة بين اللاعبين، حيث أن لكل لاعب صفاته الخاصة وقدراته واحتياجاته التي يجب أن نحترمها، وعلينا كذلك مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ.

ثالثاً- مرحلة التقويم:

والتقويم يعني التعرّف إلى نقاط القوة عند المتعلم وذلك لتنميتها والتعرّف إلى نقاط

الضعف لتلافيها. كما تهدف هذه المرحلة إلى معرفة مدى تحقق الأهداف من اللعبة عند المتعلمين، وهل أدى التنفيذ إلى اكتساب المتعلمين الخبرات التعليمية المرغوبة.

رابعاً- مرحلة المتابعة:

وفي هذه المرحلة يتابع المعلم المتعلم ليعرف الخبرات التعليمية التي اكتسبها وهل مازال محتفظاً بها؟ كما قد يوفر إليه المعلم بعض الألعاب أو الأنشطة التعليمية التي تثري من خبراته التعليمية التي تعلمها وتتأكد من أنه أتقن المهارات المطلوبة، ومن ثم يتم الانتقال إلى خبرات أخرى.

استراتيجية الألعاب التربوية

استراتيجية Z:

توفر الألعاب التربوية أنشطة متنوعة لكي ينمو الفرد من جميع النواحي الجسمية والعقلية واللغوية والحركية والاجتماعية والانفعالية... الخ، فبالإضافة إلى تنمية علاقات الاتصال والعلاقات الاجتماعية بين الأفراد فإنه يمكن أن تساعد الفرد على النمو إلى أقصى قدراته ومهاراته. وإن نمو الفرد يزداد بزيادة عدد الألعاب التي يمكن أن نوفرها له، فكل لعبة يمكن أن توفر له خبرة تعليمية أو مهارة معينة، وكما نعرف كل لعبة تتضمن محتوى معيناً كما تتضمن بعض المفاهيم والحقائق والمبادئ والقواعد العامة، كما تتطلّب من المتعلم أن يفكر في ابتكار استراتيجيات جديدة من أجل الفوز باللعبة، مما يجعل الألعاب التربوية استراتيجية جيدة من أجل تنمية التفكير الإبداعي.

تتضمن استراتيجية الألعاب التربوية (Z) لتنمية التفكير التي عرضها هويدي (2003) لأول مرة في الملتقى التربوي الذي عقد في دولة الإمارات العربية المتحدة في شهر آيار عام 2003، تتضمن الخطوات الآتية:

1- تحليل المنهاج التعليمي والتعرّف لأول مرة إلى الألعاب والأنشطة التربوية التي يمكن توظيفها في المنهاج، وذلك من أجل الإضافة أو إثراء الخبرات التعليمية للمتعلمين.

2- تنظيم الألعاب التربوية والأنشطة التعليمية في جدول خاص ضمن خطة المعلم السنوية (أو الفصلية) وذلك لمتابعة ما يتم إنجاز من هذه الألعاب أو الأنشطة التربوية.

3- التخطيط: ويتضمن التخطيط إعداد اللعبة، ثم التخطيط لكيفية تقسيم الطلاب إلى مجموعات أو إلى أزواج ... الخ، والوقت المقترح لتنفيذ اللعبة وإعداد المكان للعبة والاستراتيجيات المقترحة للعبة.

4- التنفيذ: ويتضمن قيام الطلبة بتنفيذ اللعبة حسب الخطة التي وضعها المعلم. كما يتضمن الاستراتيجيات التي يمكن أن يمارسها الطلاب لتحقيق الأهداف المقصودة من اللعبة أو لتحقيق الفوز، وهل هذه الاستراتيجيات عادية ومعروفة أم هي من ابتكار اللاعبين؟ مع ضرورة إشراف المعلم المستمر على الألعاب التربوية وعلى الطلاب وتقديم المساعدة لمن يسأل أو يحتاج إلى مساعدة.

5- التقويم: ويعني التأكد من تحقيق أهداف اللعبة عند الطلبة، وتقويم الاستراتيجيات التي استخدموها لتحقيق تلك الأهداف، وتقديم التغذية الراجعة للطلاب وذلك لصقل مهارات الطلاب في اللعبة التربوية. كما يهدف التقويم إلى التعرّف على المهارات والمعارف والقواعد والقوانين التي اكتسبها الطالب، والتعرّف إلى قدرة الطالب في التخطيط إلى ألعاب وأنشطة تربوية أخرى، والتقويم في الألعاب التربوية يركز على إلمام الفرد المتعلم بقوانين واستراتيجيات اللعبة، وهذا يعني تنمية مهارات التفكير التطويرية عند الفرد المتعلم.

اللعب والاكتشاف

إن تعلم العلوم باللعب طريقة تستند على الاكتشاف من خلال اللعب، وهو طريقة مبنية على حب الاستطلاع الذاتي عند الأطفال. إن توفر بعض العوامل مثل اهتمام الأطفال وتشجيع الكبار وإعطاء الفرصة للعب بمواد مسلية في جو من الاكتشاف بالإضافة إلى طرح أسئلة من نوع الأسئلة المفتوحة وتعاون الأطفال فيما بينهم قد يساعد الأطفال على تكوين مفاهيم علمية أساسية يحتفظون بها مدى الحياة.

يستند الاكتشاف باللعب على نظريات جون ديوي (John Dewy) وجان بياجيه (Jean Piaget) التي تؤكد أن الأطفال يتعلمون بشكل أفضل إذا تعاملوا مباشرة مع الأدوات وإذا كانت ذات معنى بالنسبة لهم. لذلك فهما يؤكدان على ضرورة تزويد الطلاب بالأدوات والمواد للتعامل معها مباشرة وإعطائهم الفرصة للتعلم والاكتشاف. كما على المعلم أن يوجه التعلم عن طريق طرح الأسئلة على الطلاب.

وتهدف الأنماط المختلفة من الاكتشاف باللعب إلى تزويد الطلاب بمجموعة غنية من الخبرات المباشرة. يبدأ الاكتشاف باللعب من قبل المعلم حيث يقوم بالتخطيط وإعداد المواد اللازمة، وإن اللعب والتعلم في اللعب في مادة العلوم يكون اتجاهات إيجابية نحو مادة العلوم. كما إنها تكسب الطلاب مهارات عمليات العلم المختلفة مثل الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتنبؤ والتفسير ... الخ.

خطوات الاكتشاف باللعب

الخطوة الأولى: المعلم يعد تجربة من اختياره

مثال:- هل تذوب مكعبات الثلج في الماء البارد والماء الساخن بنفس السرعة.

الخطوة الثانية: كرر التجربة بتغير بعض العوامل في التجربة

مثال: - تغيير كمية الماء المستعمل.
- تغير حجم الحوض المستعمل.
- تحريك الماء.
- تغيير عدد مكعبات الثلج الموضوعة في الحوض

الخطوة الثالثة: توسع في التجارب التي أنجزت

مثال: - اكتشاف الطرق المختلفة لتفتيت مكعبات الثلج (بالأيدي، بالمطرقة، بالماء الساخن ... الخ)

الخطوة الرابعة: القيام بتجارب أخرى مرتبطة، قراءة كتب مرجعية تساعد في ذلك

مثال: يكتشف الأطفال كيف يستخرجون مكعبات الثلج، ويستفيدون من التجربة في الخطوة الأولى لاستخراج المكعبات.

الخطوة الخامسة: تزويد الآباء باهتمامات الأبناء

مثال: - يشجع الآباء الأبناء على إجراء مزيد من التجارب في البيت على ذوبان الثلج.

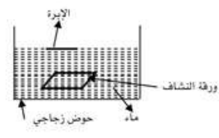
الخطوة السادسة: القيام بتجارب جديدة

مثال: - تجربة أثر الضغط على الماء.
- أثر وضع الرمل في إناء مملوء بالماء (الإزاحة)

وفيما يأتي بعض التطبيقات التي يمكن إنجازها عن طريق اللعب: (الهويدي، 2004).

(1) لعبة إبرة تطفو على سطح الماء:

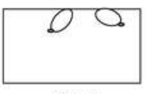
إذا وضعنا إبرة فوق قطعة من ورق النشاف على سطح ماء في حوض فإن قطعة النشاف سوف تغوص إلى قاع الحوض، ولكننا سوف نجد أن الإبرة المصنوعة من الحديد سوف تطفو على سطح الماء. كما في شكل رقم (1). مثل هذه اللعبة أو النشاطات سوف تنمي مهارة التفسير عند الطالب، والسبب في طفو الإبرة يعود إلى قوة توتر سطح الماء الذي تقف عليه الإبرة.



شكل (1): إبرة تطفو على سطح الماء

(2) البالونات المشحونة

قم بشحن عدة بالونات وذلك بتدليكها بقطعة من الصوف ثم قرّبها من زاوية سقف الغرفة، ستجد أنها سوف تنجذب للسقف وسوف تستمر بالانجذاب وملتصقة بسقف الغرفة لفترة. شكل رقم (2). يعود ذلك لأن دلك البالونات بقطعة الصوف جعلها تحمل شحنة كهربائية سالبة مما يجعلها تنجذب إلى الشحنات الموجبة الموجودة في السقف أما زمن بقاء البالون منجذباً فيعتمد على درجة توصيل السقف وعلى رطوبة الجو المحيط. كما يظهر في الشكل.



شكل (2):
بالونات مشحونة

(3) تجاذب وتنافر:

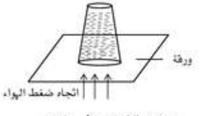
ادلك بالونين مملوءين بالهواء بقطعة صوف ثم اربطهما بخيطين معلقين ستجد أن البالونين يتنافران ويبتعدان عن بعضهما وذلك لأن كلاً منهما يحمل شحنة كهربائية سالبة، في حين نجد أن البالون يتجه نحو قطعة الصوف التي دلكنا البالونات بها، كما يظهر في الشكل رقم (3).



شكل (3): تنافر البالونات المشحونة

(4) الكأس المقلوب المملوء بالماء:

أملأ كأساً بالماء. ضع ورقة على فوهة الكأس، لا تسمح للهواء بالدخول ثم ضع يدك على الورقة، ثم أقلب الكأس، أرفع يدك من تحت الورقة، ستجد أن الماء سوف يبقى بالكأس دون أن ينسكب، شكل رقم (4).



شكل (4): الكأس المقلوب

يعود ذلك إلى أن الورقة يوجد عليها ضغط من أسفل إلى أعلى يعادل 1000 غ/سم^2 كما يوجد ضغط يعادل 10غ/سم^2 إذا كان ارتفاع الكأس 10 سم وبالتالي فإن قوة ضغط الهواء من أسفل إلى أعلى أكبر من وزن الماء الذي يضغط على الورقة من أعلى إلى أسفل لذلك تبقى الورقة ملتصقة بفوهة الكأس

(5) قطعة نقدية تهتز:

ضع قنينة داخل ثلاجة حتى تبرد جيداً ثم أخرجها، بلل فوهة القنينة ثم ضع قطعة نقود مناسبة على الفوهة. أمسك القنينة بكلتا يديك حتى تسخن، تلاحظ أن قطعة النقود تهتز من فترة لأخرى وذلك لأن الهواء داخل القنينة يتمدد فيدفع قطعة النقد لأعلى فيخرج الهواء الزائد، ثم تعود قطعة النقد مكانها وهكذا تتكرر العملية كلما تمدد الهواء وأصبح ضغطه كافياً لرفع قطعة النقد كما في شكل (5).



شكل (5): اهتزاز قطعة النقد

الملخص Summary

1- يعرّف اللعب أنه نشاط هادف يتضمن أفعالاً يقوم بها المعلم أو مجموعة من الطلاب لتحقيق الأهداف المرغوبة في المجالات المعرفية والانفعالية والاجتماعية والمهارية.

2- من الأهداف التي تحققها الألعاب التربوية: تنمية الجوانب المعرفية والاجتماعية والتفكير الإبداعي وإتاحة الفرصة أمام الطالب للتعرف على قدراته الطبيعية.

3- من فوائد الألعاب التربوية: تنمية مهارة الاتصال والعلاقات الاجتماعية بين الأطفال، يمثل اللعب وسيلة تعليمية جيدة لأنها تناسب ميول وقدرات الطفل عادة.

4- مراحل استخدام اللعبة التربوية هي: مرحلة الإعداد، مرحلة التنفيذ، مرحلة التقويم، مرحلة المتابعة.

5- استراتيجية (Z) للألعاب التربوية تتضمن الخطوات الآتية: التعرّف إلى الألعاب التي يمكن توظيفها في المنهاج، التخطيط للعبة، التنفيذ، التقويم والمتابعة.

6- يمكن تعلم العلوم باللعب بالاعتماد على الاكتشاف.

8

الفصل الثامن

طرق التدريس

التي تعتمد على التفكير بعمق وروية

* استراتيجية حل المشكلات.
* الاستقراء.
* الطريقة القياسية.
* أسلوب العصف الذهني.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف المشكلة
2- أن يتعرف إلى الأسس التربوية التي تعتمد عليها طريقة حل المشكلات.
3- أن يتعرّف إلى الاستراتيجيات المتنوعة لحل المشكلة.
4- أن يكتشف إيجابيات طريقة حل المشكلات في التدريس
5- أن يستنتج أهم أدوار المعلم في التعليم بأسلوب حل المشكلات.
6- أن يستنتج أهم أدوار المتعلم في التعليم بأسلوب حل المشكلات.
7- أن يتعرف إلى خطوات النموذج المتكامل في التدريس.
8- أن يعرّف الاستدلال.
9- أن يعرّف الاستقراء.
10- أن يوضح خطوات هربارت الاستقرائية في التدريس.
11- أن يستنتج ميزات طريقة الاستقراء.
12- أن يفسر مفهوم العصف الذهني.
13- أن يوضح مبادئ استخدام طريقة العصف الذهني في التعلم.
14- أن يستنتج عيوب طريقة إمطار الدماغ في التعليم.

الفصل الثامن

طرق التدريس
التي تعتمد على التفكير بمعمق وروية

طريقة حل المشكلات

مقدمة:

أصبح ضرورياً لكل من يتخذ التدريس مهنة أن يلم بمهارات هذه المهنة، وتأتي في مقدمة هذه المهارات طرائق تدريس المواد، فلم يعد خافياً على أحد أهمية طرائق التدريس في توجيه المعلم إلى عملية تعليم فعّالة، حيث ولّى الزمان الذي ساد فيه الاعتقاد أنه لا يمكن تنمية مهارات التفكير العليا عند الطلاب، وجاءت نتائج الدراسات التربوية والعلوم الإنسانية لتؤكد إمكانية تنمية مهارات التفكير العليا عند الطلاب شريطة توفير المنهاج الملائم والمعلم المؤهل علمياً ومسلكياً وخاصة تزويد المعلم بأساليب التدريس الحديثة والابتعاد عن طرائق التدريس القديمة التي تعتمد تلقين المعلومات والكم الهائل من المعلومات منهاجاً لها. ولذلك يجئ هذا الفصل ليعرض بعض أساليب واستراتيجيات التدريس الفعالة التي يمكنها أن تنمي مهارات التفكير الإبداعي عند الطلبة.

أولاً: إستراتيجية حل المشكلات:

إن الحياة مليئة بالمشكلات والإنسان بحاجة إلى مواجهة تلك المشكلات وذلك كي يستعيد التوازن ويتمكن من تحقيق التكيف والنمو السوي دون إحباطات، وكي يتمكن الفرد من تحقيق ذلك فلابد من تزويده بالأساليب المختلفة في مواجهة المشكلات وإيجاد الحلول المناسبة لها باستخدام مهارات التفكير. إن كثرة المشكلات وتنوعها في الحياة تتطلب من الفرد أن يعمل على اكتساب المعارف والمهارات التي تمكنه من حل تلك المشكلات، كما تتطلب منه أن ينمي مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير الناقد عنده ويوظفها في حل المشكلات التي تواجهه.

مفهوم المشكلة:

هناك فرق واضح بين مصطلحات مثل سؤال وتمرين بالرغم من تشابه المصطلحين فقد يمثل السؤال مشكلة لطالب في حين يمثل نفس السؤال تدريباً لطالب آخر. فعندما نسأل طالباً في الصف التاسع ما ناتج 7×9 ؟ فإنه سيجيب بسرعة (63) لأن هذا السؤال كان يركز فقط على التذكر أو استرجاع ما تعلمه الطالب.

لكن لو طرحنا نفس السؤال (7×9) على طالب في الصف الثالث بعد أن يكون قد تعلم مفهوم الضرب لجدول التسعة فإن هذا السؤال سيمثل تدريباً للطالب يساعده على حفظ المعلومات.

أما عندما نطرح السؤال (7×9) على طالب في الصف الثاني فإنه سينتظر كثيراً حتى يعطي الإجابة وإنه سوف يستعيد مفهوم (7×9) الذي يعني إيجاد عدد العناصر الكلي في سبع مجموعات وكل مجموعة تحتوي على تسعة عناصر وقد يبدأ بعدها بالعد إلى أن يصل إلى الناتج.

المهم في هذا المثال أن السؤال (7×9) قد يكون مجرّد سؤال للتذكر بالنسبة لطالب في حين قد يكون تدريباً لطالب في مستوى آخر ويكون مشكلة لطالب في مستوى ثالث أقل وهذا بالتأكيد يعتمد على مراحل تطور ونمو العقل عند الفرد.

إذن ما هي المشكلة؟ المشكلة تمثل موقفاً أو سؤالاً يمثل تحدياً للفرد ويتطلب حلاً.

أما حل المشكلة فهو الطريقة التي يستخدمها الفرد مستخدماً المعلومات والمهارات التي اكتسبها سابقاً لمواجهة متطلبات الموقف الجديد.

أما طريقة حل المشكلات فهي من الطرق التي انبثقت من مفهوم المنهج الحديث والتي يتم التركيز عليها في التدريس وذلك لمساعدة الطلبة على إيجاد حلول للمشكلات التي تعترضهم وهو من الطرق التي تشجع على البحث والتساؤل والتجريب.

الأسس التربوية لطريقة حل المشكلات:

تستند طريقة حل المشكلات على الأسس والمبادئ التالية:

- لها هدف محدد وواضح وهي بذلك تتفق مع طبيعة عملية التعلم.

- تنمي روح البحث والتنقيب وهذه تتفق مع أسلوب البحث العلمي والتقصي للوصول إلى النتائج.
- تهتم طريقة حل المشكلات بشقي العلم: المادة والطريقة وذلك لأنها تعتمد على المعلومات السابقة في حل المشكلة الجديدة، كما أنها تصل إلى معلومات جديدة وهي النتائج التي يصل إليها الفرد عند حل المشكلة.
- تركز على النشاط الذاتي للفرد في حل المشكلات وهذه تتفق مع أساليب وطرق التدريس الحديثة التي تجعل الفرد محوراً للعملية التعلمية التعليمية.

استراتيجيات حل المشكلة:

إن حل المشكلات يختلف عن حل المسائل، حيث إن حل المسألة قد يتطلب استخدامك لقانون وإذا طبق القانون بالشكل الصحيح فإن الشخص يصل إلى نتائج صحيحة. أما في حل المشكلة فإن مهارة الفرد يجب أن تتعدى استخدام وتوظيف القوانين والقواعد لإيجاد الحل المناسب، وقد يتطلب الوصول إلى حل صحيح اقتراح بدائل جديدة ربما تتضمن الخطوات أو الطريقة أو عناصر الحل، وإن مهارة كهذه تتطلب الممارسة والتدريب على حل أكبر عدد من المشكلات سواء من داخل محتوى المنهاج أو من الحياة. ومن الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات:

1- الطريقة العلمية (الاستراتيجية العلمية)، ويمكن إيجاز خطواتها بما يأتي:

- الشعور بالمشكلة.
- تحديد المشكلة ويعني صياغة المشكلة على صورة تقريرية أو على صورة سؤال.
- جمع الحقائق والمعلومات والقواعد ذات الصلة بالمشكلة.
- وضع الفرضيات لحل المشكلة "الفرض: حل مقترح لم تثبت صحته"
- اختيار أنسب الفرضيات.
- اختبار الفرضيات بالتجريب أو باستخدام التفكير المنطقي.
- قبول الفرضية أو رفضها.
- الوصول إلى حل المشكلة.
- استخدام الفرضية الصحيحة للتعميم في مواقف أخرى مشابهة.

2- استراتيجية الأسلوب المثالي (IDEAL) لحل المشكلات:

إن كلمة (IDEAL) تمثل الأحرف الأولى المكونة لخطوات حل المشكلة وهي:

- تحديد المشكلة Identification وذلك بالتعرّف إلى الأمور الغريبة في المواقف العادية.
- تعريف المشكلة (صياغتها) Definition.
- استقصاء الحل Exploring strategies: عن طريق تجزئة المشكلة والعودة بالخطوات بطريقة عكسية.
- تنفيذ الأفكار Acting on ideas: ويتضمن مقارنة الأفكار التي وصل إليها مع ما يريد التوصل إليه من أفكار.
- البحث عن النتائج Looking Effects أي تقويم ما توصل إليه من أفكار ومقارنتها بالهدف الرئيسي الذي يبغي الوصول إليه.

3- استراتيجية المهارات الأساسية والفرعية لحل المشكلة:

وهي استراتيجية تتضمن مجموعة من المهارات الأساسية وكل مهارة أساسية تتضمن مجموعة من المهارات الفرعية التي يجب على الشخص أن يتعلمها كي تساعده في تحليل المشكلة ثم الوصول إلى الحل والجدول رقم (1) يمثل هذه المهارات:

جدول (1): المهارات الأساسية والفرعية لحل المشكلة

المهارات الأساسية		المهارات الفرعية
1- تحديد المشكلة	←	- تحديد الحقائق والمفاهيم - صياغة المشكلة - فهم المصطلحات في المشكلة
2- الاستكشاف	←	- هل المعلومات كافية لحل المشكلة؟ - تنظيم عرض المعلومات والبيانات
3- اختيار الاستراتيجيات	←	- ترتيب المشكلة وتنظيمها - فرض الفروض والاختبار - الاستنتاج - التجريب
4- الحل	←	- مهارات رياضية (حسابية، إحصائية، جبرية... الخ)
5- التأكد من الحل	←	- التقويم - معقولية الحل

كما يوجد استراتيجيات أخرى لحل المشكلة، ومهما اختلفت خطوات استراتيجيات حل المشكلة فإنها تتفق بالخطوات الآتية:

- الشعور بالمشكلة.
- تحديد المشكلة وصياغتها بعبارات واضحة سواء أكانت تقريرية أو على صيغة سؤال.
- فرض الفروض (الحلول المقترحة).
- اختيار الحل الأنسب من بين الحلول المقترحة.
- التأكد من صحة الحل.
- تعميم الحل في مواقف أو مشاكل تعليمية مماثلة.

خطوات حل المشكلة:

سنعرض فيما يأتي خطوات حل المشكلة، وهي خطوات ليست ثابتة أو جامدة يجب أن يسير وفقها الطالب عند مواجهته لمشكلة إنما ينتقل الفرد من خطوة إلى أخرى حسبما تقتضيه المشكلة من تفكير فينتقل إلى الخطوة التالية أو يعود الشخص إلى الخطوة السابقة وذلك من أجل التعديل أو التبديل أو التفسير أو التقويم وهكذا حتى يصل إلى حل المشكلة. وفيما يأتي توضيح لهذه الخطوات:

1- الشعور بالمشكلة:

وفي هذه الخطوة يقع جزء كبير على عاتق المعلم الذي عليه أن يثير الأسئلة أو يعرض مواقف أو مشكلات تجعل الطالب يشعر أنه بحاجة إلى طرح أسئلة حول الموقف أو المشكلة، كما يمكن للمعلم أن يطرح الأسئلة التي تثير التفكير عند الطالب والتي تتضمن الملاحظة والتفسير والتحليل.

مثال: قد يعرض معلم العلوم دورقاً مملوءاً إلى نصفه بالماء. يسخن المعلم الدورق على النار حتى يغلي الماء. ثم يغلق المعلم الدورق ويقلب الدورق ثم يصب عليه الماء البارد فيجد أن الماء الذي في الدورق عاد يغلي مرّة ثانية. إن ملاحظة هذه الظاهرة تجعل الطلبة يشعرون بالمشكلة، وعليهم أن يفسروا سبب غليان الماء في الدورق بعد أن صب المعلم الماء البارد على الدورق.

2- تحديد المشكلة:

ويعني صياغة المشكلة بلغة واضحة ومحددة بحيث يسهل توجيه الجهود لحلها. ويكون تحديد المشكلة بصياغتها على شكل سؤال أو بصيغة تقريرية. وفي التجربة السابقة يمكن صياغة المشكلة على شكل السؤال التالي: لماذا يعود الماء إلى الغليان بعد صب الماء البارد على الدورق؟

3- جمع المعلومات:

ويعني توفير المعلومات واستخدامها لحل المشكلة، ومصادر المعلومات للطالب متعددة منها الخبرة السابقة، والكتاب المدرسي، والمراجع المختلفة المرتبطة بالمشكلة. وجمع المعلومات مهارة أساسية تتكون من مهارات فرعية لابد للطالب من التدرب عليها والإلمام بها، ومن هذه المهارات الفرعية:

- القدرة على التمييز بين المعلومات المرتبطة بالمشكلة والمعلومات التي ليس لها علاقة بالمشكلة.
- القدرة على اختيار مصادر المعلومات الموثوقة والمرتبطة بالمشكلة.
- القدرة على التمييز بين الحقائق والآراء الشخصية.
- القدرة عل توظيف الخبرات والمعلومات التي يمتلكها الشخص في حل المشكلة الحالية.

وفي التجربة السابقة: يكلف المعلم الطلاب بمراجعة معلوماتهم السابقة عن كل من غليان الماء، والضغط الجوي، كما يكلفهم بمراجعة المعلومات في المصادر والمراجع المرتبطة بالضغط الجوي وغليان السوائل.

4- صياغة الفرضيات:

ويعني وضع الحل المقترح للمشكلة، فعندما يواجه الإنسان مشكلة فإن العقل ينشط لإيجاد الحل، لذلك يستفيد الفرد من خبراته السابقة والحالية في الوصول إلى فرض الفروض (وضع الحل المقترح) وتعتبر صياغة الفروض عملية إبداعية للعقل البشري. ومن المفروض أن يكون الفرض مرتبطاً بالمشكلة وقابلاً للاختبار سواء أكان ذلك بالملاحظة أو التجريب ولابد أن يصاغ الفرض بصورة يمكن ملاحظته وقياسه.

وبالنسبة للمثال السابق (غليان الماء) يمكن صياغة الفرضيات الآتية:

- الماء سيعود للغليان إذا صببنا ماءً يغلي على الدورق المقلوب.
- الماء سيعود للغليان إذا صببنا ماء ساخناً على الدورق المقلوب.

- الماء سيعود للغليان إذا صببنا ماءً بارداً على الدورق المقلوب.
- الماء سيعود للغليان إذا لم نصب شيئاً على الدورق المقلوب.

5- اختيار أنسب الفرضيات واختبارها:

وفي هذه المرحلة نختار أنسب الفرضيات التي تقود إلى الحل المناسب وذلك من خلال مناقشة الفرضية بالمنطق العلمي ثم التجريب وهذا يعني رفض بقية الفرضيات الأخرى.

وفي مثالنا السابق فإن المنطق العلمي والمعلومات السابقة (مثل أن الماء يغلي عند درجة حرارة أقل عندما ينخفض الضغط الواقع على الماء)، وكذلك التجربة سوف تعزز الفرضية الثالثة: "الماء سيعود للغليان إذا صببنا ماءً بارداً على الدورق المقلوب" لأنه إذا جربنا بقية الفرضيات فلن يعود الماء إلى الغليان.

6- التعميم:

ويعني أن النتيجة التي وصلنا إليها يمكن تعميمها، وذلك من خلال إجراء عدد آخر من التجارب على السوائل التي تدعم نفس النتيجة السابقة وهي أن الماء يعود إلى الغليان في الدورق المقلوب إذا صببنا الماء البارد على قاعدته كما سنجدد بإجراء التجارب أن الفرضيات الأخرى غير صحيحة ولا يمكن تعميمها. التعميم النهائي هو: انخفاض الضغط الجوي يؤدي إلى انخفاض درجة غليان الماء، وانخفاض الضغط داخل الدورق يخفض درجة غليان الماء.

7- التطبيق:

أي تطبيق التعميم في مواقف حياتية جديدة أخرى، فقد يطلب من الطلاب أن يطبقوا التعميم السابق "انخفاض الضغط الجوي يؤدي إلى انخفاض درجة غليان الماء" وذلك لتفسير عدم نضج اللحم عند طبخه في الأماكن العالية، ولماذا يستخدم الناس طناجر الضغط في طبخ الطعام؟

إيجابيات استراتيجية حل المشكلات:

يمكن إيجازها فيما يأتي:

1- تنمية التفكير لدى المتعلم.
2- تنمي عند المتعلم مهارة استخدام المراجع العلمية.
3- تنمي عند المتعلم منهجية البحث العلمي.
4- تقوي شخصية المتعلم وذلك بالاعتماد على نفسه في معظم مراحل استراتيجية حل المشكلات.

سلبيات استراتيجية حل المشكلات:

من أهم السلبيات:

1- تتطلب وقتاً طويلاً مما قد يسبب تأخراً في المنهاج الدراسي.

2- تتطلب مكتبات ومختبرات متطورة كي تلبي حاجات المتعلمين.

ملاحظة مهمة:

إن تطبيق استراتيجية حل المشكلة قد يحتاج إلى أكثر من حصتين دراسيتين حيث تنفذ بعض الخطوات في الحصة الأولى وتنفذ بقية الخطوات في الحصة أو الحصص الأخرى وذلك حسب توفر الإمكانات المادية لحل المشكلة.

ويبين الجدول رقم (2) مقارنة بين دور الطالب في التعليم العادي وبين دوره في التعلم بأسلوب حل المشكلات. الحارثي (2003).

جدول (2) : مقارنة بين دور الطالب في التعليم العادي
وبين دوره في التعليم بأسلوب حل المشكلات

دور الطالب في التعليم التقليدي	دور الطالب في التعليم بأسلوب حل المشكلات
1- الطالب مستقبل للمعلومات من المعلم أو من غيرة من المصادر.	1- يبادر ويناقش ويعمل ولا ينتظر توجيهات المعلم.
2- يستجيب لطلبات المعلم ويعمل على تنفيذها.	2- يجمع المعلومات ويصنفها ويحللها.
3- يحل الواجبات المنزلية التي يكلفه المعلم بها.	3- يبادر إلى حل المشكلات المطروحة والتي تواجهه.
4- يتقدم للامتحان في المادة الموجودة في الكتاب المقرر	4- تتعدد مصادر التقويم ولا تقتصر على الكتاب.
5- يرى أن المعلم مسئول عن تعلمه	5- يتحمل مسؤولية تعلم نفسه.
6- يلتزم في إجاباته بالكتاب المقرر.	6- يعرض فهمه ورأيه بطرق متعددة.
7- يطبق الإجراءات التي سبق أن تعلمها.	7- يطبق المعلومات التي تعلمها في مواقف جديدة ويوظفها في حل مشكلات جديدة.

كما يبين الجدول (3) مقارنة بين دوري المعلم في التعليم التقليدي والتعليم بأسلوب حل المشكلات.

جدول (3) : مقارنة بين دور المعلم في التعليم التقليدي ودوره في التعليم بأسلوب حل المشكلات

دور المعلم في التعليم التقليدي	دور المعلم في التعليم بأسلوب حل المشكلات
1- المصدر الرئيسي للمعرفة	1- أحد مصادر المعرفة.
2- مهمته توصيل المعلومات للتلاميذ.	2- مستشار وموجه للتعلم
3- ينظم ويجري الأنشطة أمام التلاميذ.	3- مرشد وموجه لإجراء النشاط.
4- يصلح أعمال الطلاب ويقومها.	4- يشرك الطلاب في عملية التقويم ويوظف التقويم الذاتي.
5- يقدم الإجابات الصحيحة للطلاب.	5- يثير التساؤلات، ويتيح الفرصة أمام الطلاب للوصول إلى إجابات متعددة بهدف تنمية التفكير
6- تعليم ونقل المعرفة للطلاب.	6- متعلم وباحث عن المعرفة.

النموذج المتكامل وحل المشكلات:

يشير طوبي رحال (2003) إلى أن أي نموذج للتدريس الفعّال ينبغي أن يحقق بالإضافة إلى المعرفة ومهارات التكنولوجيا الفعّالة، ينبغي أن يحقق الأهداف التعليمية الآتية:

- تعلم يتصف بالاستقلالية والتعاونية.
- التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات.
- مهارات قيادية.
- اتصال وتفاعل مؤثران.
- مهارات البحث الفعّال.

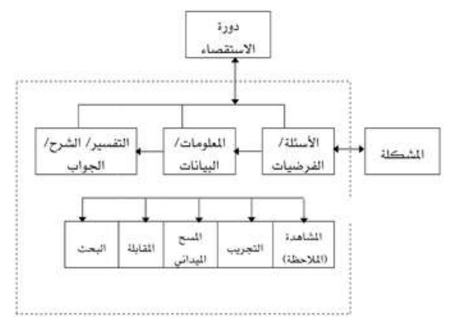
إن الأبحاث في مجال تدريس العلوم قد بينت العديد من النماذج من هذه النماذج: المحاضرة والتجارب التوضيحية والتجريب العملي متمثلاً في البحث والاكتشاف والتعلم بالاكتشاف الذي يرتكز على طرح مشكلة ما، والتعلم الذي يرتكز على عمل مشروع.

لقد لاحظ رحال (2003) أن التدريس بهدف إتقان موضوع قد تراجعت أهميته بشكل كبير وذلك بالمقارنة مع تنمية مهارات التفكير التحليلي والناقد. ويبين الشكل رقم (1) طريقة تعليمية تجمع بين أنماط التعليم الذي يرتكز على تحديد مشكلة ما ثم طرح الأسئلة لحل تلك المشكلة.

حيث يتكون هذا النموذج المتكامل من الخطوات الآتية:

- تحديد المشكلة.
- طرح الأسئلة.
- جمع البيانات
- شرح وتفسير النتائج.
- التفكير بروية.

الشكل (1): نموذج تربوي مثالي



التجريب العملي وطريقة حل المشكلات في التدريس:

تعرف الطريقة العلمية بأنها طريقة منهجية للحصول على المعرفة، تتضمن التعرّف إلى المشكلة وصياغتها ثم جمع المعلومات من خلال الملاحظة والتجريب ثم فرض الفرضيات وأخيراً اختبار الفرضيات من أجل قبولها أور فضها. (Fields (1989.

إذا نظرنا إلى هذا التعرف نلاحظ أنه يشبه إلى حد كبير الطريقة العلمية التي ندرس بها العلوم، حيث تتضمن الطريقة العلمية الخطوات الآتية:

- تحديد المشكلة.
- جمع المعلومات.
- صياغة الفرضيات العلمية (حلول مقترحة)
- اختبار الفرضيات بإجراء التجارب.
- التوصل إلى قرار قبول أو رفض الفرضية.

وقد استخدمت هذه الخطوات بهذا الشكل المتسلسل الجامد، في حين أن النظرة الحديثة لتدريس العلوم تعزز الاستقصاء كما تعزز التجريب في تدريس العلوم وذلك عن طريق دمج مهارات عمليات العلم (الملاحظة، والتصنيف والتنبؤ والتجريب) مع المعرفة العلمية لتطوير تدريس العلوم.

تشير المقاييس الوطنية لتعليم العلوم أن الذين يستخدمون الاستقصاء خلال التجريب العلمي إلى أنهم:

- يطورون فهماً للمفاهيم العلمية.
- يدركون العلوم كما ندركها نحن.
- يطورون فهماً لطبيعة العلوم.
- يطورون العديد من المهارات العلمية ليصبحوا متكشفين لعالمهم الطبيعي.

إن الاستقصاء والتجريب العلمي يتطلب تشكيل المجموعات التعاونية لحل المسائل العلمية، كما يحتاج معظم الأطفال إلى التوجيه والبناء لتطوير عادات تفكير كتلك التي يستخدمها العلماء، كأن يطرح الأطفال الأسئلة ثم يبدأون بمحاكمة تلك الأسئلة للتأكد من صحتها، وهذه العملية تساعد في تحديد المشكلة وهو جزء من الاستقصاء الذي ينبغي استخدامه.

ثانياً: الاستقراء

الاستقراء والاستنتاج من أنواع الاستدلال. والاستدلال هو استنتاج قضية من قضية أو من عدة قضايا. وتسمى القضية أو القضايا الأصلية بالمقدمات بينما تسمى القضية الجديدة أو المستنتجة بالنتيجة لذلك فإن عناصر الاستدلال هي:

1- المقدمة أو مجموعة مقدمات.
2- النتائج.
3- علاقة منطقية بين المقدمة والنتيجة.

إذا انعدمت العلاقة المنطقية بين المقدمات والنتيجة ينعدم الاستدلال.

مثال ذلك:

كل صقر طائر جارح   مقدمة
كل نسر طائر جارح   مقدمة
فمن الخطأ أن استنتج أن كل صقر نسر.

لكن الاستنتاج يكون صحيحاً عندما أقول:

كل صقر طائر جارح   مقدمة
كل طائر جارح يأكل اللحم   مقدمة
النتيجة كل صقر يأكل اللحم

والنتيجة صحيحة لوجود علاقة منطقية بين المقدمة والنتيجة.

مفهوم الاستقراء:

يعني الاستقراء الوصول إلى النتائج والقوانين والمبادئ والأحكام العامة، من خلال المشاهدات والملاحظة. مثال ذلك:

نلاحظ بالتجربة أن الحديد يتمدد بالتسخين.
ويتمدد النحاس بالتسخين
وكذلك يتمدد الألمونيوم بالتسخين

وبما أن كلاً من الحديد والنحاس والألمونيوم من المعادن نستنتج أن المعادن تتمدد بالحرارة. وهذه النتيجة أوسع من المقدمات لأنها تنطبق على المعادن التي شاهدناها تتمدد بالتسخين والمعادن التي لم نجربها.

مما سبق يتضح ما يلي:

1- الاستقراء يتم من خلال الانتقال من الجزئيات إلى الكليات أي من المشاهدات الجزئية حتى نصل إلى النتائج الكلية.
2- النتيجة في الاستقراء أوسع من أية مقدمة من مقدماته.
3- الاستقراء هو الطريق العلمي الصحيح للوصول إلى النتائج والقوانين.

ولنجاح عملية الاستقراء يفضل اتباع ما يلي:

1- عرض أمثلة جزئية متعددة كمقدمات.
2- تشجيع الطلبة لملاحظة الأشياء المشتركة بين المقدمات.
3- تشجيع الطلبة إلى استخلاص النتائج المرتبطة بالمقدمات.
4- التعبير عن النتائج بلغة المتعلم (الطالب).

وبشكل عام فإن الاستقراء يتضمن مرحلتين هما:

1- مرحلة الملاحظة والتجريب.
2- مرحلة الاستنتاج والوصول إلى القوانين العامة والنظريات.

التعليم باستخدام الطريقة الاستقرائية:

قلنا إن الاستقراء يعني الانتقال من المشاهدات الجزئية إلى القوانين والنظريات والأحكام العامة. لذلك فإن كثيراً من المواد الدراسية تستخدم هذه الطريقة خاصة المواد الاجتماعية والعلوم واللغات وكذلك الرياضيات لأنها تعتمد على المنطق. وهذه الطريقة قديمة إلا أنها تتصف بالمنطق ويرجع تاريخها إلى هربارت كذلك تسمى خطواتها بخطوات هربارت وهي:

1- المقدمة:

وهي الخطوة الأولى في طريقة هربارت ويكون الهدف منها هو شد انتباه الطلاب إلى هدف الدرس. وتكون المقدمة أو التهيئة الحافزة عن طريق طرح أسئلة شفوية أو تحريرية يجيب عنها الطلاب أو قد تكون مراجعة للمعلومات السابقة والتأكد من تمكنهم من تلك المعلومات وذلك لأن المعلومات الجديدة مرتبطة بتلك المعلومات، كما يفضل أن تكون المقدمة مشوقة وتشد انتباه التلاميذ نحو هدف الدرس. لذلك نستطيع القول إن أهم عنصرين يجب توفرهما في المقدمة هما:

- التشويق.
- الربط بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة بصورة طبيعية.

2- العرض:

وفيه يقوم المدرس بعرض الحقائق الجزئية أو الأسئلة والمقدمات التي سوف يعتمد عليها في استخلاص النتائج والقواعد العامة، كما يمكنه الحصول على المقدمات من الطلاب وذلك من خبراتهم السابقة أو من خلال تكليفهم بالتحضير المسبق للدرس، وحصولهم على المعلومات من المكتبة أو من الرحلات أو المطالعات الخارجية أو التلفزيون... الخ، وفي هذه الحالة يفضل عرض الحقائق بشكل متسلسل ومترابط أمام الطلاب باستخدام السبورة أو الوسيلة التوضيحية وكذلك النتائج والقواعد العامة التي وصل إليها.

3- الربط:

وفي هذه الخطوة يتم عرض الحقائق الجزئية، ويتم الطلب من الطلبة ربطها ببعضها أو إظهار العلاقات بينها، وقد يتمكن بعض الطلبة من الوصول إلى التعميم الذي يمثل الخطوة التالية، ولكن المطلوب من المعلم هو مناقشة الحقائق الجزئية وإثارة الأسئلة كي يتمكن الجميع من مناقشة الأمثلة وفهمها.

4- التعميم:

ويعني الوصول إلى النتائج من خلال الربط بين الحقائق الجزئية، ولكن كما قلنا في الخطوة الثالثة قد يتمكن الطلاب المتفوقون من الوصول إلى الحقائق العامة والنظريات بسرعة وفي مثل هذه الحالة على المعلم أن يطلب منهم أن يسجلوا نتائجهم في أوراق خاصة، يقوم المعلم بقراءتها فإذا كانت صحيحة فإنه يطلب منهم الاحتفاظ بها حتى يتمكن بقية الطلبة من الوصول إلى النتيجة. وإذا لم يتمكن الطلاب من الوصول إلى التعميم أو القاعدة فيجب على المعلم أن يقوم بطرح أمثلة وحقائق جزئية جديدة كي يساعد الطلاب على الوصول إلى النتائج أو القواعد.

5- التطبيق:

ويعني التطبيق حل التدريبات أو التمارين على القاعدة التي توصل إليها الطلاب، وفي الواقع فإن فهم وحفظ القاعدة يكون أفضل إذا اتبع بالتدريبات والتمارين كما يتضمن

التطبيق تأكد الطلبة من صحة التعميم أو القاعدة التي توصلوا إليها وذلك بتطبيقه على أمثله وحقائق وجزئيات جديدة.

مميزات طريقة الاستقراء:

يمكن إيجاز مميزات طريقة الاستقراء بما يأتي:

1- يكون احتفاظ الطالب للمادة التعليمية وللتعميم أكبر منه في الطرق العادية وذلك لأن الطالب يكون نشيطاً في هذا التعلم وهو الذي يصل إلى التعميم أو القاعدة.

2- كذلك يكتسب الطالب مهارة استنتاج القاعدة أو القانون إذا حدث أن نسي الطالب القاعدة.

3- ينتقل أثر الاستقراء إلى حياة الطالب بسهولة أكثر حيث يوظف الطالب هذه الطريقة في حل المشكلات التي تواجهه في حياته حيث يمكن أن يصلوا إلى التعميم وذلك بمناقشة الخبرات والحقائق الجزئية التي توفر لديهم.

عيوب طريقة الاستقراء:

من عيوب طريقة الاستقراء:

1- أنه لا يمكن تطبيقها في كل المواد أو في كل الموضوعات حيث أن بعض التعميمات يمكن أن يقوم المعلم بذكرها دون حاجة إلى استقرائها.

2- لا يستطيع الطلبة باستخدام الطريقة الاستقرائية الوصول إلى التعميمات الصعبة ولذلك لابد من قيام المدرس بتدريسها.

3- لا يتمكن جميع الطلبة الوصول إلى التعميم، حيث قد يصل بعض الطلبة المتفوقين إلى التعميم بينما الجزء الباقي من طلبة الفصل يتلقون التعميم من رفاقهم أو من المعلم.

ثالثاً: الطريقة القياسية:

تعني الطريقة القياسية الانتقال من الأحكام العامة والقواعد أو النظريات إلى الأحكام الجزئية أو الأمثلة أو التطبيق.

وهذا النوع من الاستدلال أي القياس يسمى بالطريقة الاستنتاجية في التعليم.

وفي هذه الطريقة يقوم المعلم بإعطاء الطلبة القواعد والنظريات والقوانين بشكل جاهز ثم يكلف الطلبة بحل الأمثلة والتدريبات التي تنطبق عليها القاعدة أو القانون.

تتميز هذه الطريقة بأنها لا تحتاج إلى وقت طويل وذلك لأن المعلم يقوم بتقديم القوانين والقواعد بشكل جاهز ثم يقوم الطلبة بتطبيق الأمثلة .

إن طريقة القياس تساعد الطلبة على تنمية التفكير وذلك لأن الطالب بعد أن يكون قد استوعب القاعدة أو القانون يستطيع أن يطبق الأمثلة والتمارين عليه، كما يمكن للطالب أن يختار القانون أو القاعدة المناسبة للسؤال أو التمرين. كما أن حل التمارين والأسئلة يساعد الطلبة على فهم أفضل للقاعدة أو القانون وبالتالي يكون حفظه واحتفاظه للقانون أكبر، ولذلك ففي الطريقة القياسية وبعد شرح القانون والنظرية يفضل إعطاء التطبيقات العديدة والتمارين المتنوعة وذلك كي يزداد فهمه وإتقانه للنظرية واحتفاظه بتعلم النظرية.

وفي الحقيقة فإن الاستقراء والقياس مهمان لتنمية التفكير فقد نبدأ في أحد الموضوعات بالاستقراء حتى نصل إلى القانون أو القاعدة ولكن لفهم تلك القاعدة لابد من التطبيقات المتنوعة والمتعددة وحينها ندخل في القياس، لذلك فإن القياس يدعم الطريقة الاستقرائية، كذلك الحال عندما نبدأ بالطريقة القياسية ونعطي القانون أو القاعدة فلا يمكن الاستغناء عن الاستقراء الذي يتمثل بحل التدريبات المتنوعة وإعطاء الأمثلة والحقائق الجزئية وذلك ليتمكن من استيعاب القاعدة أو القانون.

رابعاً: أسلوب العصف الذهني Brain Storming:

وقد يسمى أسلوب إمطار الدماغ أو توليد الأفكار أو العصف الذهني، حيث إن العقل يتعرّف إلى المشكلة ثم يتفحصها ويدقق في جزئياتها حتى يتمكن من الوصول إلى الحل الإبداعي المناسب.

وأول من أسس هذه الطريقة هو أوزبورن Osborn ثم طورها وعدّلها عام 1957، وتقوم هذه الطريقة على إنتاج الأفكار أولاً ثم محاكمتها وتعديلها وتطويرها ثانياً. وتستخدم طريقة العصف الذهني في حل المشكلات بطريقة فردية أو جماعية، والتدريب عليها يقصد به زيادة الكفاءة ورفع القدرات الإبداعية عند الفرد.

مبادئ استخدام طريقة العصف الذهني:

1- تجنب نقد أو الحكم على أو تقويم أي فكرة يطرحها أي طالب في جلسة إمطار الدماغ، وتقع المسؤولية في ذلك على عاتق المعلم باعتباره رئيس الجلسة الذي لا يسمح بنقد أي فكرة يقدمها أي طالب من المجموعة، ولأن النقد قد يحد من مشاركة عدد كبير من الطلبة في طرح الأفكار الجديدة أو الغريبة أو الإبداعية.

2- إعطاء الحرية الكاملة أثناء جلسة إمطار الدماغ والسماح بالمناقشة وانتقال الأفكار من شخص إلى آخر وتقبل جميع الأفكار المطروحة مهما كانت نوعيتها، لأن هذه الحرية تقود في النهاية إلى توليد الأفكار الإبداعية، كما أن الكم الكبير من الأفكار يساعد في استخلاص بعض الأفكار الإبداعية منها.

3- التأكيد على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار وذلك لأنه كلما زاد عدد الأفكار المقترحة من الطلاب كلما زاد احتمال ظهور الأفكار الإبداعية بينها أو التي تؤدي إلى حلول إبداعية للمشكلة المطروحة.

4- بلورة أفكار الآخرين وتطويرها: وفيها على المعلم أن يحث الطلاب على تطوير بعض أفكار زملائهم وتحسينها وذلك عن طريق الإضافة إليها أو تعديلها أو البناء عليها وذلك لتكوين أفكار عميقة أو إبداعية جديدة.

5- إيجاد العلاقات بين الأفكار المطروحة، لأن هذا يقوي الأفكار المطروحة كما يزيد من فهمها وتعميقها عند الطلاب مما يؤدي إلى خلق أفكار جديدة أفضل، كما أن الربط بين الأفكار المختلفة يؤدي إلى توفير التعاون والاحترام المتبادل بين الطلاب مما يشجع على الابتكار والتجديد في الأفكار (هويدي، والجمل 2003).

تنفيذ التدريس بطريقة عصف الدماغ:

يمكن أن يتم تنفيذ التدريس بطريقة عصف الدماغ بالخطوات الآتية:

1- التهيئة لجلسة عصف الدماغ (إمطار الدماغ):

وفي هذه الخطوة يبين المعلم للمتعلمين أهمية الموضوع الذي ستناقشه المجموعة، كما يعرض عليهم الفوائد التي يمكن أن يجنوها من مناقشة الموضوع أو الأفكار المطروحة لذلك يمكن أن يقوم المعلم بالإجراءات الآتية لتحقيق انتباه وإثارة اهتمام المتعلمين:

أ - عرض الفكرة الأساسية للموضوع الذي سيناقش.

ب- صياغة المشكلة على هيئة سؤال.

ج - يعرض بعض المعلومات المرتبطة بالموضوع.

د - يبين لهم القواعد التي عليهم التقيد بها أثناء المناقشة.

2- إجراءات تنفيذ جلسة إمطار الدماغ:

يمكن إيجازها بالخطوات الآتية:

أ - تذكير المتعلمين بالمشكلة من خلال قراءة السؤال الذي يحدد المشكلة.

ب- تكليف المتعلمين بطرح أسئلتهم المتعلقة بالمشكلة.

ج - قيام المتعلمين بطرح حلول للمشكلة مع الأخذ بجميع الأفكار والحلول المطروحة دون الاستهتار بتلك الآراء.

د - يصنف المعلم وبمشاركة المتعلمين الأفكار المطروحة، بعد مناقشتها مع المتعلمين.

هـ- صياغة التعميمات واقتراح الحلول للمشكلة التي من المفروض أن تكون حلولاً إبداعية وجديدة.

3- ختام جلسة إمطار الدماغ:

كتابة التعميمات والحلول التي تم التوصل إليها كحل للمشكلة.

عيوب طريقة إمطار الدماغ

يمكن إيجاز عيوب هذه الطريقة بالآتي:

1- قد نحتاج إلى وقت طويل لتحقيق الأهداف المرغوبة أو المرجوة.

2- ترتكز هذه الطريقة على الآراء المقترحة من المجموعة، وتهمل تعلم الفرد.

3- سيطرة بعض المتعلمين خاصة الطلاب الأذكياء على المجموعة، وبالتالي ربما تقل مشاركة الطلاب الضعاف في التحصيل.

4- قد لا تصلح هذه الطريقة مع مجموعة عدد أفرادها كبير مثل الصف الكامل وبالتالي ربما تنعدم مشاركة بعض الأفراد.

5- قد لا يجيدها كثير من المعلمين، وأشير هنا إلى المعلمين الذين اعتادوا التدريس بأسلوب المحاضرة أو التلقين.

6- قد تكون الأفكار المطروحة كثيرة ومتشعبة مما قد يجعل المتعلمين يبتعدون عن الهدف الأساسي ولا تحقق الجلسة الأهداف المرجوة.

الملخص Summary

1- المشكلة تمثل موقفاً أو سؤالاً يمثل تحدياً للفرد ويتطلب حلاً.

2- حل المشكلة هو الطريقة التي يتبعها الفرد مستخدماً المعلومات والمهارات التي اكتسبها لمواجهة متطلبات الموقف الجديد.

3- من الأسس والمبادئ التربوية التي تعتمد عليها طريقة حل المشكلات أن لها هدفاً محدداً وتنمي روح البحث والتنقيب كما تهتم بشقي العلم: المادة والطريقة، وتهتم بالنشاط الذاتي للفرد.

4- من استراتيجيات حل المشكلة: الطريقة العلمية، استراتيجية الأسلوب المثالي، واستراتيجية المهارات الأساسية والفرعية لحل المشكلة.

5- خطوات حل المشكلة يمكن إيجازها بالآتي: الشعور بالمشكلة، تحديد المشكلة، جمع المعلومات، صياغة الفرضيات، اختيار أنسب الفرضيات واختبارها، التعميم، التطبيق.

6- إيجابيات استراتيجية حل المشكلات بأنها تنمي التفكير لدى المتعلم كما تنمي منهجية البحث العلمي.

7- من أهم أدوار المعلم في التعليم بأسلوب حل المشكلات: يشكل أحد مصادر المعرفة، مرشد وموجه لإجراء النشاط، متعلم وباحث عن المعرفة.

8- من أهم أدوار المتعلم في التعليم بأسلوب حل المشكلات: يجمع المعلومات ويصنفها ويحللها، يتحمل مسؤولية تعليم نفسه، يطبق المعلومات التي تعلمها في حل مشكلات جديدة.

9- يعتبر أسلوب حل المشكلات من النماذج المتكاملة لأنه يتكون من الخطوات الآتية: تحديد المشكلة، طرح الأسئلة، جمع البيانات، شرح وتفسير النتائج، التفكير بروية.

10- يعرف الاستدلال بأنه استنتاج قضية من قضية أو عدة قضايا.

11- يعني الاستقراء الوصول إلى النتائج والقوانين والمبادئ والأحكام العامة من خلال المشاهدات والملاحظة.

12- خطوات هربارت الاستقرائية هي: المقدمة، العرض، الربط، التعميم، التطبيق.

13- من أهم ميزات طريقة الاستقراء هو احتفاظ الطالب بالمادة التعليمية، وانتقال أثر الاستقراء إلى حياة الطالب بسهولة أكثر.

14- تعني الطريقة القياسية الانتقال من الأحكام العامة والقواعد أو النظريات إلى الأحكام الجزئية أو الأمثلة أو التطبيق وتسمى الطريقة الاستنتاجية في التعليم.

15- يسمى أسلوب العصف الذهني بأسلوب إمطار الدماغ أو توليد الأفكار حيث إن العقل يتعرّف إلى المشكلة ثم يتفحصها ويدقق في جزئياتها حتى يتمكن من الوصول إلى الحل الإبداعي.

16- من مبادئ استخدام طريقة العصف الذهني: تجنب نقد أي فكرة تطرح، تقبل جميع الأفكار المطروحة، إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار، إيجاد العلاقة بين الأفكار المطروحة.

17- من عيوب طريقة إمطار الدماغ: تحتاج إلى وقت طويل لتحقيق الأهداف، تعتمد على الأفكار المطروحة وتهمل تعلم الفرد، سيطرة بعض المتعلمين على المجموعة، قد لا يجيد استخدامها كثير من المعلمين الذين اعتادوا التدريس بطريقة الإلقاء.

9

الفصل التاسع

تدريس العلوم باستخدام خرائط المفاهيم

* مقدمة.
* خريطة المفاهيم.
* أغراض استخلاص خريطة المفاهيم في تدريس العلوم.
* فوائد خريطة المفاهيم.
* إستراتيجية تدريب طلاب المرحلة الأساسية على تصميم خريطة المفاهيم.
* استخدام خريطة المفاهيم في تدريس العلوم.
* استخدام الخرائط المفاهيمية في التقويم.
* معيار تصحيح خريطة المفاهيم.
* تطبيقات على خرائط المفاهيم.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يوضح مفهوم خريطة المفاهيم.

2- أن يصمم خريطة مفاهيم لفصل دراسي.

3- أن يكتشف فوائد خريطة المفاهيم لكل من الطالب والمعلم.

4- أن يتعرف إلى استراتيجية تدريب الطالب لتصميم خريطة المفاهيم.

5- أن يستنتج مراحل استخدام خريطة المفاهيم.

6- أن يستخدم خريطة المفاهيم في التقويم.

7- أن يتعرّف إلى معايير تصحيح خريطة المفاهيم.

8- أن يطبق المعايير على تصحيح خريطة مفاهيم.

الفصل التاسع

تدريس العلوم باستخدام خرائط المفاهيم

مقدمة:

ابتكر نوفاك وجوين (Novak, J. and Gowin, D. 1986) إيجاد تقنية خريطة المفاهيم عن طريق التعرّف إلى المعرفة السابقة عند المتعلم، والاستفادة من هذه المعرفة في تعلم الطالب المعرفة الجديدة. وقد جاءت هذه التقنية نتيجة أفكار أوزوبل عن التعلم ذي المعنى، حيث يقول أوزوبل إن المعرفة الجديدة لابد أن يكون هناك ارتباط بين المعرفة الجديدة والمعرفة القديمة الموجودة في عقل الطالب. وهذا يبين أهمية المعرفة السابقة للمتعلم حيث اعتبرها أوزوبل العامل الأهم في تعلم الطالب.

اعتمد أوزوبل في التعلم ذي المعنى على المنظم المتقدم، حيث يكتب في المنظم المتقدم المفاهيم الأساسية أو الحقائق والقواعد الأساسية. وأن البنية المعرفية عند الفرد هي التي تشكل عاملاً مهماً في اكتساب الفرد للمعرفة الجديدة وذلك عن طريق الروابط الوسيطة أو المرحلية التي هي عبارة عن مفاهيم أو أفكار تنطوي على مفاهيم أخرى. لذلك حتى يتم التعلم لابد أن ترتبط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة وأن يتم تصحيحها إذا كان قد تم تعلمها بشكل خطأ في السابق.

خريطة المفاهيم:

هي طريقة لتحليل المفاهيم وبيان العلاقات الهرمية بين تلك المفاهيم. وقد ذكر نوفاك وجوين (Novak and Gowin, 1986) أنه عند تصميم خريطة المفاهيم لفصل دراسي، على المعلم أن يبدأ بتقديم فكرة المفهوم، وقد يكون ذلك بتعريف المفهوم، ثم يساعد المعلم الطلاب للتعرّف إلى المفاهيم والعلاقات بينها كما هي في بيئتهم المعرفية. وكما هي موجودة في الطبيعة، وبهذا الأسلوب فإن المعلم يساعد الطلاب على تعلم كيف يتعلمون، ثم يكلف المعلم الطلاب على استخلاص المفاهيم وكلمات الربط من الفصل وذلك لتحديد العلاقات بين تلك المفاهيم، وعلى المعلم أن يبين للطلاب أن لكل من هذه المفاهيم وكلمات الربط دوراً لتوصيل المعنى.

أغراض استخلاص خريطة المفاهيم في تدريس العلوم:

انتشر استخدام خريطة المفاهيم في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية وذلك لأن خرائط المفاهيم تحقق الأغراض الآتية:

1- تساعد المعلم في تخطيطه للدرس.
2- تساعد المعلم في تنفيذ الدرس وتبين له خط سيره.
3- تساعد المعلم في تسهيل عملية مراجعة مفاهيم الوحدة.
4- تساعد المعلم في عملية تقويم التلميذ.

فوائد خريطة المفاهيم:

1- تساعد على ربط المفاهيم الجديدة بالبيئة المعرفية للطالب.
2- تساعد الطالب في التعرف إلى الأفكار الرئيسية في الفصل.
3- تساعد الطالب على إيجاد العلاقات بين المفاهيم الجديدة.
4- تساعد الطالب على إيجاد العلاقات العرضية بين المفاهيم مما يؤدي إلى الإبداع وتنمية التفكير.
5- تساعد على توفير تعلم تعاوني لأن تكوين خريطة المفاهيم يتطلب عملاً جماعياً.
6- تساعد الطالب على إعطاء الأمثلة المناسبة للمفهوم.
7- توفر للمتعلم ملخصاً مركزاً للمفاهيم التي تعلمها.
8- تساعد المعلم في تكوين فكرة عن فهم التلاميذ وتعلمهم لوحدة معينة.
9- تساعد المعلم على اكتشاف سوء الفهم أو الأخطاء المفاهيمية عند التلاميذ من خلال شبكة المفاهيم.

استراتيجية تدريب طلاب المرحلة الأساسية على تصميم خريطة المفاهيم :

تتضمن ما يأتي:

اولا: انشطة التهيئة لخريطة المفاهيم

1- اطلب من التلاميذ أن يتخيلوا صوراً لكلمات أو أشياء لديهم مثل: كتاب، رجل، وردة. وسجل تلك الكلمات على السبورة.

2- استخدام كلمات تتعلق بالأحداث (جمع حدث Event) مثل يكتب، يجري، يزرع ... الخ، وكرر الخطوة السابقة.

3- استخدم كلمات غير مألوفة واطلب منهم أن يكونوا لها صوراً في أذهانهم.

4- وضح للتلميذ أن كلمة مفهوم نستخدمها لتعني الأشياء أو الأحداث وذكر التلاميذ أن الكلمات التي نستطيع أن نتخيلها يكون لها معنى.

5- اكتب كلمة يكون أو يكونوا فهل تستدعي هذه الكلمات صوراً أو معان؟ مثل هذه الكلمات التي لا تستدعي صوراً أو معان نسميها كلمات ربط.

6- اطلب من التلاميذ أن يكونوا جملاً قصيرة، ثم اطلب منهم أن يتعرفوا إلى المفاهيم وإلى كلمات الربط.

7- ذكر التلاميذ أن أسماء الأعلام والأماكن ليست مفاهيم.

ثانيا: أنشطة لتصميم خريطة المفاهيم

1- اكتب على السبورة 10-12 كلمة، تمثل مفاهيم مألوفة للتلاميذ ومترابطة فيما بينها، بحيث تبدأ من المفاهيم العامة إلى المفاهيم الخاصة مثل: نبات، ساق، جذر، أوراق، أزهار، أشعة الشمس، أخضر، تويجات، أحمر، ماء، هواء.

2- كوّن خريطة المفاهيم على السبورة وقدّمها للتلاميذ على أنها لعبة وتسمى خريطة مفاهيم.

3- اطلب من التلاميذ إن كان بإمكان أحدهم إضافة بعض المفاهيم إلى الخريطة.

4- اطلب من التلاميذ إن كان بإمكان أحدهم إضافة بعض الوصلات العرضية.

5- اختر درساً من كتاب العلوم ثم أطلب من التلاميذ تحديد بعض المفاهيم وكتابة بعض كلمات الوصل.

6- اطلب منهم وضع دائرة حول المفاهيم الرئيسية في الدرس.

7- اطلب منهم تصميم خريطة مفاهيم للدرس من قوائم كلمات الدرس، وذلك بالانتقال من المفاهيم العامة إلى الخاصة.

8- اطلب من التلاميذ قراءة خريطة المفاهيم وناقشهم حول وضوح الفكرة وأكد على الجوانب الإيجابية دوماً وتجنب النقد السلبي.

استخدام خريطة المفاهيم في تدريس العلوم:

يمكن للمعلم أن يستخدم خريطة المفاهيم في ثلاث مراحل:

- مرحلة ما قبل التدريس.
- مرحلة تنفيذ التدريس.
- مرحلة ما بعد التدريس

في مرحلة ما قبل التدريس ونعني بها مرحلة مقدمة الدرس، وفيها يعرض المعلم خريطة المفاهيم على التلاميذ عن طريق تكبيرها على لوحة توضيحية توضع أمام التلاميذ ويقدمها المعلم للتلاميذ وكأنها منظم متقدم للدرس، ويمكن للتلاميذ أن يستفيدوا من خريطة المفاهيم أثناء تنفيذ الدرس أو في أثناء تنفيذ الوحدة الدراسية. كما يمكن أن يصور المعلم خريطة المفاهيم ويزود كل تلميذ بنسخة منها، وذلك ليستفيدوا منها أثناء تنفيذ الدرس.

كما يمكن للمعلم أن يستفيد من خريطة المفاهيم بعد إنهاء عملية تدريس الوحدة، وذلك بأن يكلف المعلم كل طالب أو كل مجموعة من الطلاب بتكوين خريطة مفاهيم للوحدة الدراسية، ويقوم المعلم بالاطلاع على الخرائط المفاهيمية من عمل التلاميذ ويتعرّف إلى نقاط القوة فيها ويعززها كما يتعرف إلى المفاهيم الخطأ أو العلاقات الخطأ بين المفاهيم فيقوم المعلم بتصحيحها للتلاميذ، أو قد يقوم المعلم بعرض خريطة مفاهيم من عمله ويناقشها على التلاميذ ويركز على المفاهيم الأساسية والعلاقات بين المفاهيم. وفي كلتا الحالتين فإن هذه العملية تسمى مراجعة الدرس أو مراجعة مفاهيم الدرس.

وبشكل عام فإن الخرائط المفاهيمية تفيد التلميذ في التعرف إلى المفاهيم الأساسية والثانوية وتعلمها ومعرفة علاقاتها ببعضها وتنظيمها مما يقوي تعلم التلاميذ لتلك المفاهيم ويثبتها في أذهانهم وبالتالي فإن خريطة المفاهيم تساعد على تذكر المعلومات كما تساعد على بقاء التعلم لمدة أطول عند التلاميذ (الاحتفاظ).

استخدام الخرائط المفاهيمية في التقويم:

تعتبر الخرائط المفاهيمية من أدوات التقويم الحديثة لتدريس العلوم لذلك يمكن استخدامها لتطوير برامج التقويم في تدريس العلوم. وفيما يلي أوضح كيف يمكن استخدام خريطة المفاهيم كأداة تقويم:

1- يكلف المعلم التلاميذ بعمل خرائط مفاهيمية بعد الانتهاء من الدرس أو من تدريس وحدة في مادة العلوم، ويقوم المعلم تلك الخرائط من حيث تدرج انتقال التلاميذ من المفاهيم العامة إلى المفاهيم الخاصة، كما يلاحظ المعلم صحة العلاقات بين المفاهيم.

2- يمكن للمعلم أن يقدم للتلاميذ مجموعة من المفاهيم الواردة في الدرس، ثم يكلف التلاميذ بعمل خريطة مفاهيم لتلك المجموعة، كما يمكن أن يطلب منهم توضيح المفاهيم وتفسير العلاقات التي استخدمها التلاميذ.

معيار تصحيح خريطة المفاهيم

يمكن تصحيح خريطة المفاهيم وفق المعيار الآتي:

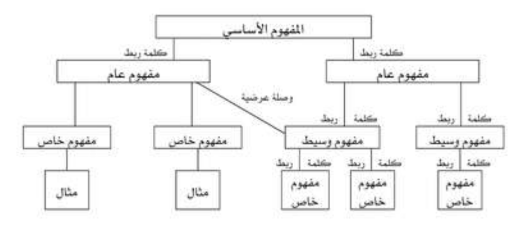
1- القضايا: حيث تعطى درجة واحدة لكل معنى واضح بين مفهومين.

2- التسلسل الهرمي: حيث تعطي 5 درجات للتسلسل الهرمي وبأن كل مفهوم تال هو مفهوم أقل عمومية وأكثر خصوصية من المفهوم السابق.

3- الوصلات العرضية: وهنا تعطي 10 درجات لكل وصلة عرضية صحيحة بين جزء وآخر من التسلسل الهرمي للمفهوم وتعطى الوصلات العرضية درجة عالية وذلك لأنها تدل على قدرة التلميذ على الإبداع.

4- الأمثلة: تعطى درجة واحدة للمثال وهذه لا تحاط بدائرة إذا كانت أسماء أعلام.

وفيما يلي توضيح لتصحيح خريطة مفاهيم.



لحساب العلامة الكلية:

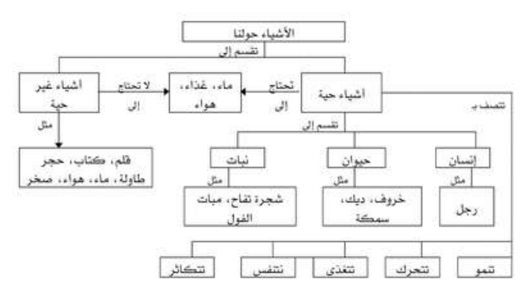
العلاقات إذا كانت صحيحة علامتها	:	1 × 9 = 9
التسلسل إذا كان صحيحاً	:	5 × 3 = 15
الوصلات العرضية إذا كانت صحيحة	:	1 × 10 = 10
الأمثلة	:	1 × 2 = 2
	الدرجة الكلية = 36	

تطبيقات على خرائط المفاهيم

التطبيقات الآتية على منهاج العلوم المطور الذي يطبق في دولة الإمارات العربية المتحدة - سلسلة العلوم للجميع- (هاركورت- جيوبروجتس- العبيكان) - في العام الدراسي 2003م- 2004م لأول مرة

التطبيق (1):

يظهر الشكل رقم (1) خريطة مفاهيم فصل الأشياء حولنا.



شكل (1): خريطة مفاهيم فصل الأشياء حولنا

التطبيق (2):

يبين الشكل رقم (2) خريطة مفاهيم فصل الحواس الخمس.



شكل (2): خريطة مفاهيم الحواس الخمس

التطبيق (3):

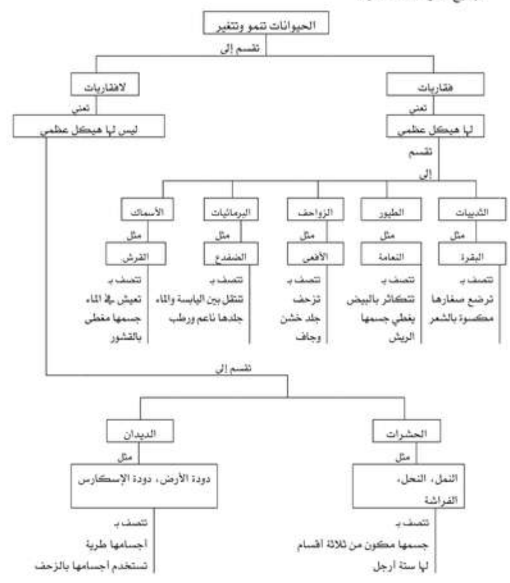
يبين الشكل رقم (3) خريطة مفاهيم فصل الأشياء الحية تحتاج إلى بعضها من سلسلة العلوم للجميع.



شكل (3): خريطة مفاهيم فصل الأشياء الحية تحتاج إلى بعضها

التطبيق (4):

يبين الشكل رقم (4) خريطة مفاهيم فصل الحيوانات تنمو وتتغير من سلسلة العلوم للجميع للمرحلة الأساسية.



شكل (4): خريطة مفاهيم الحيوانات تنمو وتتغير

الملخص Summary

1- خريطة المفاهيم هي طريقة لتحليل المفاهيم تبين العلاقات الهرمية بين تلك المفاهيم.

2- عند تصميم خريطة المفاهيم لفصل دراسي يبدأ المعلم بتقديم فكرة المفهوم (تعريفه)، ثم يساعد الطلاب التعرّف إلى المفاهيم والعلاقات بينها، وذلك باستخدام كلمات الربط.

3- تساعد خريطة المفاهيم المعلم في التخطيط للدرس وفي تنفيذه وفي عملية تقويم التلميذ.

4- من فوائد خريطة المفاهيم: ربط المفاهيم الجديدة بالبنية المعرفية للطالب، التعرف إلى الأفكار الرئيسية في الفصل. توفر تعلماً ناجحاً، توفر ملخصاً مركزاً للمفاهيم التي تعلمها الطالب في الفصل.

5- استراتيجية تدريب طلاب المرحلة الأساسية على تصميم خريطة المفاهيم تتضمن: أنشطة التهيئة لخريطة المفاهيم وأنشطة لتصميم خريطة المفاهيم.

6- يمكن استخدام طريقة المفاهيم في تدريس العلوم في ثلاث مراحل هي: مرحلة ما قبل الدرس ثم مرحلة تنفيذ الدرس ثم مرحلة ما بعد الدرس.

7- تعتبر خرائط المفاهيم من أدوات التقويم الحديثة في تدريس العلوم.

8- من معايير تصحيح خريطة المفاهيم التي يصممها الطالب: القضايا، التسلسل الهرمي، الوصلات العرضية، الأمثلة.

10

الفصل العاشر

تدريس العلوم باستخدام الحقيبة المخبرية

* مقدمة.
* مفهوم الحقيبة المخبرية.
* عناصر الحقيبة المخبرية.
* ميزات الحقيبة المخبرية.
* أمور يجب مراعاتها عند استخدام الحقيبة المخبرية.
* فوائد استخدام الحقيبة المخبرية.
* استخدام الحقيبة المخبرية.
* اهمية الحقيبة المخبرية.
* إنتاج الحقيبة المخبرية.
* أمثلة وتطبيقات على الحقيبة المخبرية.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يوضح مفهوم الحقيبة المخبرية.

2- أن يتعرّف إلى عناصر الحقيبة المخبرية.

3- أن يستنتج ميزات الحقيبة المخبرية.

4- أن يدرك فوائد الحقيبة المخبرية.

5- أن يستخدم الحقيبة المخبرية في تعلم العلوم.

6- أن يستنتج أهمية الحقيبة المخبرية.

7- أن يتعرّف إلى إنتاج الحقيبة المخبرية .

8- أن يعطي أمثلة على الحقيبة المخبرية .

الفصل العاشر

تدريس العلوم باستخدام الحقيبة المخبرية

مقدمة:

هي إحدى طرق التدريس القائمة على جهد المتعلم والتي يطلق عليها طرائق التعليم الفردي. لقد تطورت عملية إنتاج الحقائب المخبرية مع عملية إنتاج الحقائب التعليمية، وتعددت مصادر إنتاجها خاصة في الولايات المتحدة.

تعد الحقائب المخبرية من نماذج التصميم التعليمي في إطار التعليم الفردي. وهي تركز على تحقيق التعلم الذاتي لكل متعلم، وإتاحة الفرصة أمام المتعلم للممارسة العملية للخبرات والمهارات النظرية التي يكتسبها، كما إنها تفسح المجال أمام المعلم لكي يلاحظ ويقوّم مدى تحقق الأهداف عند التلاميذ.

لقد انبثقت فلسفة الحقيبة المخبرية من عدة مبادئ أهمها:

- إن سرعة الأفراد في التعلّم تختلف من فرد إلى آخر.
- توجد فروق فردية بين الأفراد في النمو العقلي والتحصيل الأكاديمي وأسلوب التعلم.
- يكون تعلم الأفراد أفضل إذا كان ما يتعلمه الأطفال ملائماً لذكاء الأطفال واهتماماتهم وقدراتهم.

مفهوم الحقيبة المخبرية:

وهي من أفضل الطرق التي تناسب تعلم العلوم، وهي نظام تعلم ذاتي المحتوى يساعد الطلبة على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة وفق قدراتهم وتحتوي الحقيبة المخبرية على الأهداف والمواد والإجراءات والأنشطة التعليمية والاختبارات لقياس مدى تحقق الأهداف.

ويمكن أن يشارك خبير التعليم ومعلم العلوم وخبراء فنيين لتطوير التقنيات اللازمة للحقيبة، وتستخدم بمساعدة المعلم أو دون مساعدته من أجل تحقيق أهداف أدائية محددة. والحقيبة المخبرية تشتمل على مواد وأنشطة وخبرات تعليمية تتصل بموضوع تعليمي بالإضافة

إلى العناصر الأساسية: الأهداف، النشاطات، المواد، الخبرات التعليمية، التقويم. كما أنها تتضمن إرشادات تيسر على المتعلم توظيفها في التعلم والتعليم.

وبذلك فالحقيبة المخبرية نظام تعليمي متكامل مصمم بطريقة منهجية منظمة، تساعد المتعلم على التعليم الفعّال وتتضمن المواد اللازمة للتجربة، كما تتضمن الأهداف وإجراءات النشاط أو التجربة، يستطيع المتعلم أن يستفيد منها ويتبع خطواتها لتحقيق الأهداف المرغوبة وفق سرعته الخاصة.

عناصر الحقيبة المخبرية

تشتمل الحقيبة المخبرية على مجموعة من العناصر المشتركة إلا أن ترتيبها يختلف من حقيبة إلى أخرى والعناصر التي يمكن أن تشتمل عليها الحقيبة المخبرية كما يأتي:

1- **العنوان:** أي العنوان الرئيس للوحدة والعناوين الفرعية للوحدة المراد تعلمها من خلال الحقيبة المخبرية.

2- **دليل الحقيبة:** ويتضمن ما يأتي:
   - الأهداف.
   - المواد الموجودة في الحقيبة: والعروض المختلفة والتجارب المتنوعة.
   - الإجراءات والطرق التي يجب على المتعلم اتباعها لتحقيق الأهداف.
   - الأنشطة المصاحبة لاستخدام الحقيبة.
   - معلومات عن تقويم عمل الطالب.

3- **الأهداف:** وهي الأهداف التي ستتحقق عند الطالب بعد قيامه بأنشطة وإجراءات الحقيبة، والأهداف تكون ضمن ثلاث مجالات هي: المجال المعرفي والانفعالي والنفسحركي.

4- **الأدوات والمواد المخبرية:** وتتضمن كافة الأدوات والمواد اللازمة لإجراء التجربة أو النشاط المخبري.

5- **الأنشطة التعليمية:** وتتضمن أساليب إجراء النشاط وخطواته.

6- **الاختبار:** وتتضمن الحقيبة اختباراً يقيس مدى تحقق الأهداف عند الطالب ويمكن أن تكون الاختبارات في الحقيبة ثلاث أنوع وهي: أ- الاختبارات القبلية. ب- الاختبارات البنائية أو الذاتية. ج- الاختبارات البعدية.

ميزات الحقيبة المخبرية

تتميز الحقيبة المخبرية عن غيرها من الوسائل التعليمية بما يأتي:

1- تمثل الحقيبة المخبرية أداة تعلم متكاملة حيث يترابط فيها الجانب النظري مع الجانب العملي في المادة الدراسية.

2- تقدم الحقيبة المخبرية المادة التعليمية بشكل واضح حيث تركز على المفاهيم الأساسية وتعرضها بوضوح.

3- تثير دافعية الطالب نحو التعلم حيث تقدم المادة بشكل مشوق كما تقدم التعلم على شكل خطوات للطالب.

4- تقدم الحقيبة المخبرية فرصاً للتفاعل بين الطالب والمادة التعليمية، وبين الطالب والمعلم أيضاً وبأسلوب مباشر.

5- تقدم الحقيبة المخبرية النشاطات العلمية والإجراءات على شكل خطوات متدرجة تمكن الطالب من زيادة البناء المعرفي عنده بشكل منطقي ومعقول.

6- تعود الحقيبة المخبرية الطالب على اتباع الأسلوب العلمي عند حل المشكلات في المواقف الحياتية والتطبيقية المختلفة.

7- تنمي الحقيبة المخبرية القيم والميول والاتجاهات والمواقف الإيجابية نحو العمل والاهتمام بالناحية التطبيقية.

8- تنمي الحقيبة المخبرية مهارات عمليات العلم عند الطالب وذلك لأن الطالب هو الذي سيقوم بالملاحظة والقياس والمقارنة والتصنيف والاستنتاج.

9- تنمي الحقيبة المخبرية عند الطلاب التفكير حيث قد يقوم الطالب باقتراح المواد البديلة أو تعديل خطوات الإجراءات المطلوب السير وفقها.

أمور هامة يجب مراعاتها عند استخدام الحقيبة المخبرية:

يشير الحيلة (2002) إلى بعض الأمور الهامة الواجب أخذها بعين الاعتبار عند استخدام الحقيبة وهي:

1- نشر الوعي لدى كل من الطالب والمعلم بأهمية الحقيبة المخبرية في العملية التعلمية التعليمية وذلك بسبب حداثتها في الحقل التربوي.

2- تتطلب الحقيبة المخبرية جهداً كبيراً من المعلم كما تحتاج إلى وقت أطول لتحقيق الأهداف المرغوبة وهذا يتطلب تخفيف الأعمال الإدارية والروتينية عن المعلم كي يستطيع متابعة الطلاب وإرشادهم بشكل فردي.

3- تتطلب الحقيبة المخبرية المتابعة المستمرة والتقويم المستمر من قبل المعلم لأعمال الطالب، لذلك على المعلم أن يستخدم التقويم المستمر للتأكد من أن كل طالب يسير في تعلمه بالسرعة المناسب لقدراته.

فوائد استخدام الحقيبة المخبرية

يمكن أن يحقق استخدام الحقيبة المخبرية الفوائد الآتية كما ذكرها الهويدي (2004).

1- يساعد على تحقيق أهداف محددة مسبقاً.

2- يساعد كل طالب على السير في التعلم حسب سرعته وقدراته الخاصة حيث يمكن أن يعطي الطالب بطيء التعليم وقتاً إضافياً لتحقيق الأهداف المحددة.

3- يساعد على تجنب الطلبة الضعاف الشعور بالنقص لأن العمل المخبري إما أن يكون عملاً تعاونياً أو أن يكون عملاً فردياً، حيث لابد لكل طالب من تحقيق الأهداف المرسومة، وهذا يقي الطلبة من الإحباط الذي قد يصيبهم في حالة مقارنتهم بالطلاب المتفوقين.

4- يعود الطالب على تحمل مسؤولية تعلمه وعمله، فالاختبار البنائي يساعد المتعلم على معرفة المستوى الذي وصل إليه، والتعرف فيما إذا كان يسير نحو الأهداف المقبولة أم لا.

5- يساعد استخدام الحقائب المخبرية المعلم في إعادة تخطيطه بما يتلاءم مع ميول وقدرات الطلاب بحيث يستطيع الطلاب تحقيق الأهداف المرغوبة، وذلك من خلال إدراكه لمدى إتقان الطالب لأهداف التعلم ومدى تأخره في إتقانها.

استخدام الحقائب المخبرية

تعد الحقائب المخبرية من أهم الأساليب في تعليم وتعلم العلوم. ولقد بينت الدراسات التربوية أن الجانب العملي الذي تعتمد عليه دراسة العلوم بمختلف موادها - الفيزياء والأحياء والكيمياء والجيولوجيا - ضعيف في مستواه، حيث لا توجد خطة محددة وواضحة تؤكد الاهتمام بهذا الجانب، مما جعل تدريس هذه المواد وفق هذا الجانب عشوائياً.

كما قد يعود إهمال الجانب العملي أو التطبيقي في العلوم إلى النقص في الأدوات والأجهزة وقلة الإمكانات التي يجب توافرها، حتى لو توفرت المواد والأدوات فإننا غالباً نجد المعلم هو الذي يقوم بإجراء التجربة نيابة عن الطلاب، وهذا يتعارض مع أحد أهم أهداف تدريس العلوم وهو إكساب الطلاب بعض المهارات العلمية أو المهارات العملية.

وللتغلب على نواحي القصور المتمثلة في قلة الموارد والأدوات المخبرية، أو قيام المعلم بإجراء التجربة أمام الطلاب، ظهرت فكرة الحقيبة المخبرية، التي تمثل معملاً يدوياً متنقلاً، يشتمل على مواد مختلفة جمعها الطلاب من البيئة المحلية، حيث يمكن استغلالها في تعلم الطلاب بل يشكل قاعدة أساسية للتعلم، كما يوجه سلوك التلاميذ نحو التعلم الذاتي، حيث تتاح الفرصة للطلاب لاستخدم الحقيبة المخبرية (المعمل اليدوي البسيط المتنقل) في إجراء تجاربهم بدلاً من التزاحم الشديد عند إجراء التجربة في مختبر المدرسة. كما إذا حدث أن تلف شيء فإن ذلك لن يؤثر كثيراً لأن مواد الحقيبة المخبرية نوفرها من البيئة ولا نحتاج لاستيرادها من الخارج. كما أن الحقائب المخبرية هذه توفر الأمان للطلاب، وتقلل من الأخطار التي قد تلحق بهم.

أهمية الحقيبة المخبرية للطالب:

تشكل الحقيبة المخبرية معملاً يدوياً متنقلاً. يمكن للطالب أن يقوم بإجراء بعض التجارب المناسبة تحت إشراف المعلم، مما يكسب الطالب بعض المهارات العلمية والعملية عند استخدامه لهذا الأسلوب العلمي ويمكن تحقيق هذا الهدف بإتباع الخطوات الآتية.

1- تحديد التجارب التي يمكن إجراؤها بواسطة الطلاب بحيث نضمن سلامة وأمن الطالب.

2- تحديد المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لإجراء التجارب التي سيجريها الطالب تحت إشراف المعلم، وذلك للعمل على إعدادها وتجهيزها.

3- تدريب التلاميذ على استخدام دليل الحقيبة المخبرية وذلك لاتباع خطوات وإجراءات التجربة.

4- تحديد المهارات التي يمكن للطلاب اكتسابها من قيامهم بإجراء التجارب.

5- توضيح الخطوات اللازمة لكل تجربة بشكل مفصل وذلك حتى يتبع الطلاب تلك الخطوات وتلافي عوامل الخطورة أو صعوبة الوصول إلى النتائج.

6- قياس مدى ما اكتسبه الطلاب من مهارات مختلفة نتيجة قيامهم بالتجربة وذلك من خلال استخدام بطاقة تقويم تعرف باسم بطاقة تقويم الأداء، حيث تقوم المهارات الأساسية والمهارات الفرعية الخاصة بالتجربة.

إنتاج الحقائب المخبرية

قامت محاولات عديدة لإنتاج الحقائب المخبرية. حيث بدأ إنتاج الحقائب المخبرية من مراكز تابعة لمراكز تطوير العلوم في الدول العربية. ويشير أبو جلالة (1999) أن بعض الجامعات المصرية بدأت بإنتاج بعض الحقائب المخبرية مصحوبة بكتيبات مبسطة بمثابة دليل لاستخدام التجارب والعروض المتضمنة في الحقيبة المخبرية. إلا أن هذه الحقائب مازالت قيد التجريب والتقويم لمعرفة مدى أثرها في تنمية بعض المهارات العلمية عند الطلاب، كما قامت بعض الشركات في الدول العربية بإنتاج بعض المواد والأدوات والأجهزة المخبرية التي تتسم بسهولة تناولها واستعمالها وقلة تكلفتها ورخص ثمنها وعدم قابليتها للكسر. كما قامت بعض الشركات في مصر بإنتاج بعض الحقائب الخاصة بالكيمياء كما قامت شركات أخرى بإنتاج حقائب خاصة بالجيولوجيا تحتوي على بعض أنواع من الصخور وأدوات يمكن استخدامها في معرفة خواصها مثل الخدش والكسر والذوبان، كما قامت شركات أخرى بإعداد مجموعات بيولوجية تخدم مادة الأحياء في جميع المراحل التعليمية مثل مجهر مركب صغير الحجم وعدد من الشرائح وأدوات التشريح وأصباغ ومواد ومحاليل تمكن الطلاب من فحص عينة من الدّم أو عينة من ماء بركة وغيرها.

إن تصميم وإعداد الحقائب المخبرية مازال في مرحلة بدائية في الدول العربية بالنسبة للدول الغربية التي سارت في هذا الطريق، حيث وصل الطلاب إلى درجة استطاعوا بواسطتها التعرّف إلى الأساليب التي تمكنهم من اكتساب بعض الحقائق والمفاهيم العلمية. كما أن الحقيبة المخبرية أدت إلى التغلب على المشكلات التي يمكن أن يواجهها داخل المختبر المدرسي، كما نتغلب بواسطتها على مشكلة قيام المعلم بإجراء التجربة بدلا من الطالب، حيث إن المهارة العلمية نريد تحقيقها عند الطالب وليس عند المعلم. كما إن المعلم لا يجوز أن يستخدم الحقيبة المخبرية في العرض وذلك لصغر أدواتها وأجهزتها ولا يستطيع الطلاب الحصول على الفائدة المرجوة عن طريق ملاحظة عمل المعلم، لذلك لتحقيق الأهداف المرغوبة لابد من أن يحاول الطالب التجربة بنفسه، ولأن الحقيبة المخبرية صممت أدواتها للعمل الفردي

وليس للعمل الجماعي، ولتلافي مثل هذا العيب فقد قامت بعض الشركات بعمل بعض الحقائب المخبرية الخاصة بالمعلم والتي يمكن استخدامها للعرض في العمل الجماعي، حيث تتميز أدواتها وأجهزتها بكبرها حتى يتمكن الطلاب من مشاهدتها بوضوح.

بشكل عام يمكن استخدام المواد والأدوات المتوفرة في البيئة وذلك من أجل تحسين عملية التعلم والتعليم ولتحقيق نتاجات تعلم أفضل وذلك بعمل حقائب مخبرية تغني إلى درجة ما عن معمل الكيمياء، والأحياء، والفيزياء، والجيولوجيا وغيرها، ويمكن أن تتغلب على بعض المشكلات مثل الازدحام وقلة المواد وضعف الإمكانات المادية وتضارب الجدول المدرسي في توظيف المختبر المدرسي.

أمثلة وتطبيقات على الحقيبة المخبرية. (الهويدي، 2004)

الحقيبة رقم (1):

1- العنوان: استكشاف الماد

أ- ماذا نلاحظ عن المادة الصلبة؟

ب- ماذا نلاحظ عن السوائل؟

ج- ماذا نلاحظ عن الغازات؟

2- الأهداف:

أ- الأجسام الصلبة:

- أن يتعرّف أن كل ما حولنا مادة.
- يلاحظ الأجسام الصلبة ويصنفها.
- يصنف الأجسام الصلبة ويرتبها بحسب الحجم أو الوزن أو صفات أخرى.

ب- جريان الماء:

- يتعرّف أن السائل مادة تسيل.
- يلاحظ صفات السوائل ويصفها.

ج- الهواء في قنينة:

- يتعرّف أن الغاز مادة تنتشر لتملأ كامل الوعاء الذي توجد فيه وتأخذ شكله.
- يلاحظ صفات الغازات ويصفها.

3- الأدوات والمواد:

أ- الأجسام الصلبة:

- صينية - ميزان ذو كفتين، قلم، كفتا ميزان، أشياء صلبة، بطاقات تعريف.

ب- جريان الماء:

- كوب من الورق، قلم رصاص، مصاصات، إبريق ماء، إناء كبير.

ج- الهواء في قنينة:

- بالون - قنينة بلاستيك.

4- الدليل والأنشطة التعليمية:

أ- الأجسام الصلبة:

أنا بحاجة إلى:

- أشياء - صينية - كفتي ميزان، قلم، ميزان.
- أقارن أوزان الأشياء باستخدام الميزان.
- أصنف الأجسام الصلبة حسب وزنها - ثقيل - خفيف.
- أتحدث عن النتائج التي توصلت إليها مع زملائي.

ب- جريان الماء:

أنا بحاجة إلى:

- كوب من الورق - قلم رصاص - مصاصات - إناء كبير ، ماء.
- أثقب الكوب عدة ثقوب.
- أدخل الأنابيب في الثقوب
- أسكب الماء في الكوب.
- ألاحظ جريان الماء من الأنابيب المتصلة بالكوب.

ج- الهواء في قنينة:

أنا بحاجة إلى:

- بالون - قنينة من البلاستيك.
- أضغط على القنينة وألاحظ خروج الهواء منها.
- أنفخ البالون وأحس بالهواء يخرج منه.

- أضع البالون في القنينة وأثني طرفه حول عنقها.
- أحاول نفخ البالون.

ماذا يوجد في القنينة؟

أستنتج.

5- الاختبار: ويتضمن ما يأتي:

أ- قائمة تدقيق المشاهدة لكل نشاط يقوم به الطالب حيث يلاحظ المعلم مهارات عمليات العلم التي يستخدمها الطالب مثل:

يلاحظ، يقارن، يصنف، يجمع البيانات، يتواصل، يتوقع، يستدل .... الخ.

ب- التقويم الذاتي: حيث يقوم الطالب نفسه من خلال ما يأتي:

- اتباع التوجيهات.
- العمل مع الآخرين.
- استخدام الموارد والمواد بعناية.
- إنجاز التجربة.
- ممارسة مهارات عمليات العلم (يذكر الطالب اسم المهارة التي مارسها في هذا النشاط أو التجربة.

ج- اختبار الفصل:

ويتضمن أسئلة لقياس مدى تحقق الأهداف من دراسة الفصل.

مثال 2:

الحقيبة رقم (2): القوى

1- العنوان: القوى

أ- ما هي القوة؟

ب- كيف يعمل المغناطيس؟

2- الأهداف:

أ- يتعرف أن القوة دفع أو شد على جسم ما من أجل تحريكه.

- يحدد أن القوة تستخدم لتغيير مكان جسم ما أو تغيير اتجاه حركته.

ب- يصف أي أقطاب المغناطيس تتنافر وأيها تتجاذب.
- يعطي أمثلة على طرق استخدام المغناطيس.

3- الأدوات والمواد:

أ- لوحة تسجيل، قلم.

ب- قضيب مغناطيس - لوحة تسجيل - قلم.

4- الدليل والأنشطة التعليمية:

سوف أكتفي بذكر إجراءات النشاط أو التجربة التي يجب أن يتبعها الطالب.

أ- الدفع والشد:

أنا بحاجة إلى : لوحة تسجيل - قلم.

- أحرك بعض الأجسام نحوي، وأبعد أجساماً أخرى عني الاحظ كيف حركتها.
- أتساءل هل استخدمت الشد أم الدفع لتحرك كل جسم وأسجل إجاباتي على لوحة التسجيل.
- أشارك زميلي في ما لاحظته.

ب- المغناطيس:

- بحاجة إلى: لوحة تسجيل - قلم - قضيبين مغناطيسيين.
- ماذا يحدث عندما أقرب طرفي مغناطيسين من بعضهما.
- أقرب الطرف N للمغناطيس الأول من الطرف S للمغناطيس الثاني. أسجل ما الاحظه.
- ما فعلته في الخطوة السابقة مع تبديل الطرف من كل مغناطيس.
- توقعاتي، بمعنى هل كانت توقعاتي صحيحة أم لا؟

5- الاختبار: ويتضمن:

أ- المراجعة والمنظم البياني لمفاهيم الفصل وملاحظة أعمال الطلاب أثناء العمل.

ب- قائمة تدقيق المشاهدة لكل نشاط يقوم به الطالب، حيث يدون المعلم مهارات عمليات العلم التي مارسها الطالب: ملاحظة، مقارنة، توقع ، جمع بيانات، تصنيف، تجريب، فرض فروض، استنتاج.... الخ.

ج- التقويم الذاتي حيث يقوم الطالب نفسه من خلال:

- اتباعه للتوجيهات والإرشادات.
- العمل مع الآخرين.
- استخدام المواد والأجهزة والموارد بعناية.
- إنجازه للتجربة (النشاط).
- ممارسة مهارات عمليات العلم المذكورة مع ضرورة ذكر اسم المهارة التي مارسها في هذا النشاط.

د- اختبار الفصل: يتضمن أسئلة لقياس مدى تحقق الأهداف من دراسة الفصل.

الملخص Summary

يمكن إيجازه بما يأتي:

1- الحقيبة المخبرية نظام تعلم ذاتي المحتوى يساعد الطلبة على تحقيق الأهداف التربوية المنشودة وفق قدراتهم وتحتوي على الأهداف والمواد والإجراءات والأنشطة التعليمية والاختبارات.

2- عناصر الحقيبة التعليمية هي:
- العنوان.
- الدليل.
- الأهداف.
- الأدوات والمواد.
- الأنشطة التعليمية والإجراءات.
- الاختبار.

3- من ميزات الحقيبة المخبرية أنها أداة تعلم متكاملة، وتقدم الأنشطة التعليمية على شكل خطوات متدرجة، وتنمي الميول والاتجاهات الإيجابية نحو العمل، كما تنمي مهارات عمليات العلم مثل الملاحظة والقياس والتصنيف عند الطالب.

4- من فوائد الحقيبة المخبرية أنها تراعي الفروق الفردية بين الطلاب حيث يسير كل فرد في تعلمه حسب سرعته وقدرته، كما تساعد على تجنب الطلبة الضعاف الشعور بالنقص.

5- ظهرت الحقيبة المخبرية للتغلب على نواحي القصور في تعلم العلوم مثل قلة الموارد والأدوات المخبرية، وقيام المعلم بإجراء التجربة أمام الطلاب. وللتغلب على التزاحم الشديد بين الطلبة عند إجراء التجربة في مختبر المدرسة.

6- مازال إنتاج الحقائب المخبرية في البلدان العربية في مرحلة بدائية مقارنة بالدول الغربية التي أصبح بمقدور طلابها اكتساب الحقائق والمفاهيم العلمية باستخدام الحقيبة المخبرية.

11

الفصل الحادي عشر

القياس والتقويم في تدريس العلوم

* القياس.
* التقويم.
* العلاقة بين القياس والتقويم.
* أغراض القياس والتقويم.
* صفات الاختبار الجيد.
* أنواع التقويم.
* مجالات التقويم التربوي.
* أنواع الاختبارات.
* امتحان المقال.
* تقويم تحصيل الطالب في الجانب العملي للعلوم.
* إستراتيجيات تقويم الأداء.
* تقويم ملف الإنجاز (الحقيبة الوثائقية) في مادة العلوم.
* فوائد ملف الإنجاز.
* الملخص.

الأهداف التعليمية

1- أن يعرّف القياس.
2- أن يعرف التقويم.
3- أن يبني العلاقة بين القياس والتقويم.
4- أن يستنتج أغراض القياس والتقويم.
5- أن يبين صفات الاختبار الجيد.
6- أن يوضح أنواع التقويم.
7- أن يشرح مجالات التقويم.
8- أن يعدد أنواع الاختبارات.
9- أن يذكر ميزات الاختبارات الموضوعية.
10- أن يذكر اتجاهي تقويم تحصيل العلوم في الجانب العملي.
11- أن يذكر استراتيجيات تقويم الأداء.
12- أن يوضح معنى ملف الإنجاز في العلوم.
13- أن يذكر المواد التي يمكن أن يحتويها ملف الإنجاز.
14- أن يعدد فوائد ملف الإنجاز في العلوم.
15- أن يقوّم ملف الإنجاز في العلوم.

الفصل الحادي عشر
القياس والتقويم في تدريس العلوم

القياس:

إذا قلنا أن طول غرفة يساوي 6 م فإن ذلك يعني أن طول الغرفة يعادل 6 مرات من وحدة القياس التي نسميها المتر (م)، كذلك عندما نقول أن عرض الغرفة يساوي 4 م فإن ذلك يعني أن عرض الغرفة يعادل 4 مرات من وحدة القياس المستخدمة (المتر).

فالقياس في الإحصاء يعني تقدير كمية الشيء باستخدام وحدة من نفس النوع. فالمتر وحدة تستخدم لقياس الطول، والجرام وحدة لقياس الكتلة، والثانية وحدة لقياس الزمن، والسعر وحدة لقياس كمية الحرارة وهكذا.

ويعرّف أبو لبده (1996) القياس أنه العملية التي بواسطتها نجد كمية الخاصية أو السمة الموجودة في الشيء. وهو يشبه إلى حد بعيد تعريف برون (1970) للقياس الذي يقول أنه تحديد أرقام لأشياء أو أحداث وفقاً لقوانين. كما يشير كيرلنجر (1973) أن كامبل Cambell يعرف القياس أنه تمثيل للصفات أو الخصائص بأرقام.

مما تقدم يمكن استنتاج أن القياس يعني إعطاء كمية الصفة أو الخاصية في الشيء نتيجة مقارنتها بوحدة من نفس النوع.

وفي مجال التربية والتعليم تتخذ العلامة كوحدة للقياس، وباستخدام العلامات نقيس تحصيل التلاميذ في مادة دراسية، ويمثل القياس الدرجة النهائية التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار.

إن قياس بعض الخصائص أو السمات يكون سهلاً ومباشراً مثل قياس طول غرفة أو قياس عدد دقات القلب في الدقيقة. ولكن القياس في حالات أخرى قد يكون صعباً وغير مباشر مثل قياس سمات مثل الميل والتكيف الاجتماعي والاتجاهات.

عندما يحصل طالب على العلامة 60 في اختبار ما فهذا يدل على قياس. وفي هذا القياس لا نعرف مدى تحقيق الأهداف التربوية، كما أننا لا نعرف هل هذه العلامة تمثل علامة

مرتفعة بالنسبة لبقية العلامات، أم هي علامة منخفضة أم غير ذلك؟ وهذا يشير إلى أن القياس يعني إعطاء تقدير كمي للظاهرة أو الخاصية التي تخضع للقياس.

التقويم:

يعني التقويم في اللغة إصلاح الاعوجاج فقد ورد عن عمر بن الخطاب ﷺ أنه قال: "من رأى منكم في اعوجاجاً فليقومه" فأجابه أعرابي بقوله: "والله لو رأينا فيك اعوجاجاً لقومناه بسيوفنا".

والتقويم في التربية يُعرّف بأنه "قياس مدى تحقق الأهداف عند الفرد" فالمعلم عندما يجري اختباراً لتلميذ ويحصل التلميذ على العلامة 90 فإن المعلم يحكم على التلميذ بأن تقديره ممتاز ويستحق النجاح في المادة مثلاً.

ويعرف عوده (1985) التقويم بأنه عملية منظمة ترتبط بعملية القياس ونتائجها وتتعداها إلى وصف الخصائص والصفات وتصدر عليها أحكاماً وقرارات وفق معايير محددة.

وهو يشبه إلى حد بعيد تعريف جرونلند (1981) الذي يقول إن التقويم يعني التعرّف إلى مدى ما تحقق من الأهداف عند الطالب واتخاذ قرارات بشأنها.

كما يعرفه بلوم ورفاقه (1967) بأنه إصدار حكم على قيمة الأفكار أو الأشياء ... الخ كما يتضمن استخدام المحكات والمعايير لتقدير مدى كفاية الأشياء ودقتها، ويكون التقويم كمياً أو كيفياً.

ويعرفه داوني (1967) بأنه إعطاء قيمة لشيء وفوق معايير محددة مسبقاً.

أما إيرفن. ج و وليم. أ مهرنز (2003) فيعرفان القياس أنه تحديد وتوفير معلومات مفيدة للحكم على متغيرات القرار، وأن التقويم هو تحديد مدى التناسق بين الأداء والأهداف.

مما سبق يتضح أن التقويم يعني قياس مدى تحقيق الأهداف عند الفرد، أي يتضمن القياس ثم إصدار الحكم أي إعطاء قيمة لذلك القياس وقد يكون التقويم كمياً أو وصفياً (نوعياً).

العلاقة بين القياس والتقويم:

1- يتم القياس قبل التقويم. فإذا حصلت على علامة 95 في اختبار معين فهذا قياس، ثم يحكم المعلم على الطالب بأن يقول أن الطالب من فئة ممتاز بينما لو حصل على العلامة 70 (وهذا قياس) فإن المعلم يحكم على الطالب بأنه من فئة جيد، بينما يحكم على الطالب الذي يحصل على علامة دون 50 بأنه من فئة ضعيف. المهم أن تقويم المعلم أو الحكم على مستوى الطالب يأتي بعد القياس.

2- يقتصر القياس على الوصف الكمي أي إعطاء علامة أو درجة على مقياس معين، أما التقويم فيشمل التقدير الكمي والنوعي للسلوك. فالطبيب الذي يقيس درجة حرارة المريض ويجد أنها تساوي 37.5 يستنتج أن المريض قد تماثل للشفاء، وكذلك فإن الطالب الذي يحصل على العلامة 83 يحكم عليه المعلم بأنه من رتبة جيد جداً.

3- القياس أضيق في معناه من التقويم لأنه يهتم بإعطاء درجة أو علامة أو قياس ما في حين يتعدى التقويم القياس في الوصول إلى الحكم واتخاذ القرار.

4- كل عملية قياس تتضمن تقويماً، لكن شريطة أن يتضمن كل تقويم قياساً وذلك لأن التقويم يعني إصدار حكم ثم اتخاذ قرار وقد يحدث ذلك باستخدام أدوات القياس أو بدون استخدام أدوات القياس.

أغراض القياس والتقويم:

للقياس والتقويم أغراض متعددة أذكر منها:

1- تحديد القبول والمستوى:

هناك مدارس ومؤسسات تعليمية تحدد المستوى الذي يجب أن يصل إليه الفرد حتى يمكن قبوله في المؤسسة أو الجامعة ولذلك تعقد لهم اختبارات قبول لدخول الكلية أو التخصص الذي يرغب في دراسته. كذلك قد يحتاج الطالب إلى دخول دورة معينة فيخضع إلى اختبار تحديد المستوى كي يقرر له المساقات التي يجب أن يبدأ بدراستها.

2- تحديد استعداد الطلبة وتصنيفهم:

ويعني تحديد الاستعداد التعرّف إلى قدرات الطلبة والمهارات التي يمتلكونها والوقوف

على مدى ملاءمة تلك القدرات والمهارات التي يمتلكها الطلبة للتعلم الجديد كما يعني تصنيف الطلبة إلى فئات المتفوقين والمتوسطين أو التعرّف إلى الطلاب الذي يستطيعون النجاح في تخصص معين أفضل من فئات أخرى.

3- التشخيص:

ويعني التعرّف إلى نقاط القوة عند الطلبة وذلك من أجل تعزيزها وتثبيتها عند الطلبة، والتعرّف إلى نقاط الضعف عند الطلبة من أجل معالجتها والتخلص منها أو تلافيها.

4- التقويم البنائي:

ويسمى أيضاً التقويم المرحلي ويتم هذا النوع من التقويم أثناء العملية التعليمية التعلمية للوقوف على مدى فهم الطلاب للمادة التعليمية، وهذا التقويم يفيد في إعطاء صورة واضحة عن مدى التقدم الذي يحرزه الطلاب نحو تحقيق الأهداف المرغوبة ويعتمد بشكل أساسي على ملاحظة المعلم المستمرة للطالب وعلى الأسئلة الصفية المستمرة.

5- التقويم الجمعي:

ويعني التقويم النهائي. ويتم هذا النوع من التقويم في نهاية الوحدة الدراسية أو في نهاية الفصل الدراسي أو في نهاية السنة الدراسية، ويكون الغرض منه قياس تحصيل الطلبة أي قياس نواتج التعلم في نهاية الوحدة الدراسية.

6- الإرشاد والتوجيه:

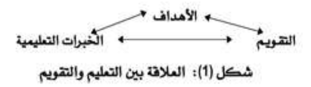
أي أن التقويم يستخدم في أغراض إرشاد الطلبة وتوجيههم إلى اختيار مهنة أو تخصص دراسي معين، كلٌ حسب قدرته وميوله ورغباته، ويتم ذلك عن طريق تطبيق اختبارات مثل اختبارات الذكاء أو اختبارات القدرات أو اختبارات الميول ... الخ.

7- في التدريس يمكن أن يساعد التقويم في:

- الحكم على قيمة الأهداف التعليمية.
- الحكم على أساليب وطرائق التدريس التي يستخدمها المعلمون لتحقيق الأهداف المنشودة.

وذلك لأنه يوجد علاقة وطيدة بين التعليم والتقويم. فالأهداف هي التغير المطلوب إحداثه عند التلاميذ بينما يشير التعلم إلى التغيرات التي تحدث في سلوك المتعلم، أما التقويم فيشير

إلى تحديد مدى تحقيق الأهداف وإلى فاعلية التعليم. ويبين الشكل (1) العلاقة بين الأهداف والخبرات التعليمية والتقويم: إيرفن ج و وليم . أ مهرنز (2003).



شكل (1): العلاقة بين التعليم والتقويم

8- تزويد أولياء الأمور بمعلومات دقيقة عن مستوى أبنائهم وعن مدى التقدم الذي أحرزوه وعن الصعوبات التي يواجهونها أثناء عملية التدريس.

9- تمكين صانعي القرارات من اتخاذ قرارات مناسبة من خلال تزويدهم بمستويات الطلبة، وذلك لاتخاذ قرارات مناسبة حول المنهج وتطويره أو مستويات المعلمين وتدريبهم، أو تزويدهم بمعلومات عن الإمكانات المتوفرة في المدارس.

صفات الاختبار الجيد:

توجد بعض الصفات التي يجب أن تتوفر في الاختبار الجيد أوضحها بإيجاز بما يلي:

1- الموضوعية Objectivity:

يكون الاختبار موضوعياً إذا كانت علامة المفحوص مستقلة عن شخصية المصحح، أي لا تتأثر بجمال الخط أو الترتيب أو التسلسل المنطقي لعرض الأفكار. كما يكون الاختبار موضوعياً عندما لا تتأثر علامة الطالب باختلاف المصحح، كما قد يعني أن الإجابة محددة سلفاً من قبل واضع الاختبار.

2- الثبات Reliability:

يتصف الاختبار بالثبات إذا أعيد إجراء الاختبار على نفس الطلاب وفي ظروف مماثلة وأعطى نفس النتائج أو نتائج قريبة من نتائج التطبيق الأول للاختبار. فإذا أجرينا اختباراً على عينة من الطلاب وصنفهم الاختبار إلى ثلاث فئات مثلاً، فئة عليا وفئة وسطى وفئة دنيا، ثم أعيد إجراء الاختبار بعد أسبوعين أو ثلاثة على نفس العينة فإن الثبات يعني أن معظم طلاب

الفئة العليا سيبقون ضمن هذه الفئة وكذلك فإن معظم طلاب الفئة الدنيا سيكونون من ضمن هذه الفئة (هويدي، 2002).

3- الصدق Validity:

يكون الاختبار صادقاً إذا قاس الوظيفة التي وضع من أجلها، فإذا كان الاختبار اختبار علوم للصف الثاني الابتدائي في موضوع الأشياء الحية تنمو وتتغير فإن الاختبار يكون صادقاً، أما إذا وضعت أسئلة من وحدة استكشاف سطح الأرض، عندها لا يكون الاختبار صادقاً، أما إذا وضعت أسئلة من وحدة استكشاف سطح الأرض، عندها لا يكون الاختبار صادقاً. لأن الاختبار تضمن قياس قدرات غير التي وضع من أجلها وهي قياس قدرة التلميذ التعرّف إلى سطح الأرض واستكشافه.

4- الشمولية:

وتعني أن الاختبار يجب أن يقيس السلوكات التي يجب أن يتصف بها التلميذ: ويكون الاختبار أقرب إلى قياس تلك الصفة (الكمال والشمولية) عندما يكون الاختبار شاملاً، والاختبار الشامل هو الاختبار الذي يحتوى على عينة من الأسئلة بحيث تغطي معظم الأهداف السلوكية والمهارات التي ترغب في تحقيقها عند التلاميذ بحيث تكون تلك الأسئلة ممثلة للسلوكات المرغوبة وأن تتنوع الأسئلة بحيث تشمل مختلف المجالات المعرفية والانفعالية والنفسحركية.

5- التمييز:

يتصف الاختبار بالتمييز إذا كان قادراً على الكشف عن الفروق الفردية الموجودة بين التلاميذ. فالاختبار السهل الذي يحصل جميع التلاميذ على علامات عالية يكون اختبار غير مميز وكذلك فإن الاختبار الصعب الذي يفشل فيه معظم التلاميذ يكون اختباراً غير مميز بين التلاميذ أيضاً. والاختبار الجيد هو الاختبار الذي يحتوي على أسئلة ذات مستويات متنوعة من السهولة والصعوبة وذلك كي يكون اختباراً مميزاً (هويدي، 2002).

6- التقنين:

يكون الاختبار مقننا إذا استخدمه أشخاص مختلفون وحصلوا على نتائج متماثلة. وتقنين الاختبار يفيد في أن تكون لنتائج القياس قيمة تنبؤية. وحتى نحصل على اختبار مقنن

يجب أن نهتم بصياغة الأسئلة وأن تكون الأسئلة مناسبة لمستوى التلاميذ الذين يطبق عليهم الاختبار. كما يفضل أن يتضمن الاختبار المقنن تعليمات واضحة تبين العمل الذي عليه أن يؤديه. فتقنين الاختبار يعني وضع شروط موحدة لتطبيق الاختبار وتصحيحه (منصور وآخرون، 1989).

7- إمكانية الاستخدام:

من العوامل المحددة لاختيار وسيلة التقويم إمكانية استخدام تلك الأداة. مثال على ذلك التكلفة المادية، حيث إن الأداة التي تحتاج إلى تكلفة مادية كبيرة يمكن استبدالها بأداة أكثر يسراً وأقل تكلفة. وكذلك فإن الاختبار الذي يحتاج إلى وقت طويل للإجابة عليه قد نستبدله باختبار يكون وقته ملائماً. كذلك فإن الاختبار الذي يحتاج إلى وقت طويل لتصحيحه يفضل استبداله باختبار يحتاج وقتاً مناسباً لتصحيحه. كما يجب أن نوازن بين الاستفادة من الاختبار وتحليل نتائجه وبين سهولة وضعه وإدارته ثم نقرر أي أنواع الاختبارات علينا أن نختار. وباختصار فإنه يمكن القول إن إمكانية الاستخدام للاختبار يمكن أن تتضمن العناصر الآتية:

- سهولة الإعداد.
- سهولة التطبيق.
- سهولة التصحيح.
- الاقتصاد أو التكلفة المادية.

أنواع التقويم:

فيما يأتي أنواع التقويم حسب الزمن الذي يتم فيه التقويم، وهي:

1- التقويم القبلي Initial Evaluation:

نعرف أن عملية التدريس تسير وفق خطوات محددة تبدأ بتحديد الأهداف التي يريد المعلم تحقيقها عند التلاميذ، ويأتي التقويم لقياس مدى تحقيق تلك الأهداف عند التلاميذ. وفي التقويم القبلي يتم تقويم التلاميذ قبل بداية عملية التدريس وذلك للوقوف على الأهداف التي يتقنها التلاميذ والأهداف أو المهارات التي لم يتقنها التلاميذ وذلك لأن هذه المهارات مهمة للتعلم اللاحق. إن نتائج التقويم القبلي تفيد المعلم لمراجعة الأهداف التي لم تتحقق عند

التلاميذ وإعادة تدريسها للتلاميذ بأساليب جديدة. أما الأهداف التي أتقنها التلاميذ فقد ترشد المعلم إلى أن يعيد تخطيطه وأن ينقل التلميذ إلى دراسة وحدة تعليمية غير التي خطط لها المعلم. كما قد تتطلب نتائج التقويم القبلي من المعلم أن يعيد تقسيم التلاميذ إلى مجموعات أكثر تجانساً وذلك حسب درجة الإتقان. وتسمى الاختبارات التي تستخدم في هذا النوع اختبارات الاستعداد أو الاختبارات القبلية أو الاختبارات لأغراض التعيين.

2- التقويم التشكيلي Formative Evaluation:

وهو التقويم الذي يتم أثناء عملية التدريس وذلك للكشف عن مدى التقدم الذي يحرزه الطالب. فإذا فشل الطالب في التقويم التكويني فهذا يدل أن الأهداف لم تتحقق فقد يوجهه المعلم إلى خطة علاجية أو قد يغير المعلم بأساليب تدريسه حتى تتلاءم مع قدرات الطالب. أما الطالب الذي ينجح في التقويم التكويني فهذا يشير إلى أن أساليب التدريس ملائمة لقدرات الطلاب كما تدل على أن الأهداف محققة عند الطلاب، وهكذا فإن هذا التقويم يقدم تغذية راجعة لكل من المعلم والطالب. فالطالب يعرف إن كان ناجحاً أو راسباً في التقويم التكويني وكذلك فإن المعلم يعدل خططه وأساليب تدريسه في ضوء نتائج التقويم التكويني، وهكذا فإننا نلاحظ أن التقويم التكويني يوجه عملية التدريس.

أما أهم الوظائف التي يحققها التقويم التشكيلي أو البنائي فهي:

1- التعرّف على تقدم تعلم الطالب أولاً بأول، حيث يمكن التعرّف إلى النقاط التي أتقنها والنقاط التي لم يتقنها مما يتطلب إعادة تدريسها أو التخطيط لمعالجتها والتخلص منها.

2- إثارة دافعية الطالب نحو التعلم وذلك عن طريق معرفته بنتائجه.

3- العمل على إتقان المادة الدراسية من خلال معالجة الضعف قبل الانتقال إلى وحدة جديدة ولا يسمح بتراكم المواد غير المتقنة.

4- التعرّف إلى نقاط الضعف والبحث عن الأسباب التي أدت إلى هذا الضعف سواء أكانت من المعلم أو من المتعلم أو من المنهاج.

5- تشجيع المعلم على إجادة تخطيطه وتحديد الأهداف السلوكية القابلة للقياس والملاحظة والتي يمكن تحقيقها عند الطلاب.

6- مساعدة المعلم على اختيار استراتيجيات التدريس التي تلائم تحقيق الأهداف وتلائم مستويات وقدرات الطلاب الذين يدرسهم.

ويسمى هذا النوع من التقويم بالتقويم البنائي أو التكويني أو التقويم المرحلي. ويمكن أن يتم هذا النوع من التقويم من خلال الملاحظة المستمرة لنشاط الطالب وتعلمه وذلك عن طريق: الاختبارات، المسائل والتدريبات العملية، الحوار والمناقشة داخل الصف، وعن طريق الواجبات المنزلية والأنشطة الخارجية.

3- التقويم الجمعي Summative Evaluation:

وهو التقويم الذي يتم في نهاية الوحدة الدراسية أو في نهاية الفصل الدراسي أو السنة الدراسية، أي هو أحد أنواع التقويم الذي يقيس نواتج التعلم في نهاية البرنامج التعليمي، مثال ذلك امتحان شهادة الثانوية العامة، أو امتحان طلاب الجامعة لمساق معين في نهاية الفصل الدراسي، ولذلك فقد يسمى التقويم النهائي أو التقويم الفصلي أو التقويم الإجمالي.

تظهر أهمية التقويم الجمعي وذلك من خلال تحديد زمن إجرائه ومن خلال تحديد مقدار أو نسبة العلامة التي تعطى لذلك التقويم، كما تظهر أهميته من خلال إعادة ترتيب الطلبة في قاعات الامتحان وتعيين الملاحظين والمراقبين في قاعات الامتحان، وسرية الامتحان، ووضع الإجابات النموذجية ومراعاة الدقة في التصحيح.

من أهم الأغراض التي يحققها التقويم الجمعي ما يأتي:

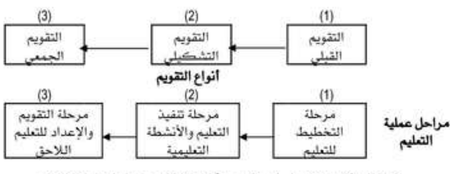
1- قياس مدى تحقق الأهداف الشاملة للوحدة أو للمادة الدراسية بعد الانتهاء من تدريسها.

2- إصدار أحكام لها علاقة بنجاح أو رسوب الطالب أو إعادة توزيع الطالب في فصول متجانسة أو على تخصصات مختلفة.

3- إجراء مقارنات بين نتائج الطلبة في الفصول المختلفة أو بين مدارس مختلفة .

4- التنبؤ بأداء الطالب مستقبلاً. وذلك لأن الطالب الذي يحرز علامة عالية في الرياضيات نتوقع أن يتمكن من النجاح في كلية الهندسة أو كلية العلوم وكذلك الطالب الذي يحرز علامة عالية في اللغة العربية نتوقع أن يتمكن من النجاح في كلية الآداب أو اللغات مثلاً.

ويبين الشكل (2) التسلسل المنطقي لأنواع التقويم وكذلك تسلسل مراحل عملية التعليم.



شكل (2) يبين تسلسل كل من أنواع التقويم ومراحل عملية التعليم

مجالات التقويم التربوي:

إن المجالات التي يشملها التقويم التربوي كثيرة ومتعددة ومن هذه المجالات التي يمكن أن يشملها التقويم التربوي ما يأتي:

1- **تقويم التلاميذ**: ويتم تقويم التلاميذ من جميع نواحي النمو العقلية والجسمية والنفسية والاجتماعية ..الخ.

2- **تقويم الأهداف التربوية**: وذلك من حيث صياغتها وواقعيتها وأهميتها وشموليتها ومن حيث إمكانية قياسها وملاحظتها.

3- **الكتاب المدرسي**: ويعني تقويم المحتوى الدراسي للكتب والأنشطة ومدى ملاءمة المعرفة الموجودة في الكتاب والأنشطة المتنوعة لمستوى التلاميذ.

4- **المعلم**: ويعني تقويم المعلم من حيث كفاءته العلمية وكفاءته المهنية وشخصيته وقدرته على التعامل مع التلاميذ وإدارة الفصل ... الخ.

5- **مدير المدرسة**: ويعني تقويم المدير من حيث علاقته بالهيئة التدريسية والعاملين في المدرسة، ومن حيث قدرته على إدارة المدرسة وتوزيع المهام والمسؤوليات والعدالة بين المدرسين والعاملين، ومن حيث قدرته على حل المشكلات.

6- الوسائل التعليمية المستخدمة.

7- غرف مصادر التعلم والمكتبات.

8- البناء المدرسي.

9- التوجيه التربوي أو الإشراف التربوي.

10- العاملين في المدرسة والإمكانيات البشرية المتاحة.

مما سبق نلاحظ أن المجالات متعددة، ولكن سوف نتناول أهم هذه المجالات المتمثلة في التلميذ والكتاب المدرسي والمعلم.

1- تقويم التلاميذ:

ويمكن أن يتناول تقويم التلميذ عدة جوانب منها:

أ- تقويم الاستعداد للتعلم:

يعني الاستعداد للتعلم قابلية التلميذ للتعليم أو التعلم أو التدرّب أو اكتساب مهارات تعده هذه المهارات لاكتساب مهارات جديدة أخرى. يتأثر الاستعداد للتعلم بعاملين هما التضج والخبرة السابقة. فالنضج عامل مهم للتدريب.

وتشكل معرفة استعداد التلاميذ للتعلم أو التدريب أو القيام بعمل ما قضية مهمة بالنسبة لعلماء النفس حيث يتمكن العلماء من خلال التقويم من معرفة استعداد التلميذ لتعلم أشياء جديدة وذلك لأن المعرفة تبنى في شكل هرمي منتظم وإن اكتساب التلميذ لبعض المفاهيم البسيطة يؤهله لاكتساب مفاهيم أعمق وأكثر تعقيداً.

كما إن اختبارات الاستعداد تفيد في الكشف عن التلميذ في أنه يستطيع أن يلتحق في دراسة معينة أو تخصص معين، كما يمكن أن تكشف اختبارات الاستعداد عن إمكانية نجاح الشخص في مهنة أو وظيفة معينة وذلك لوجود الارتباط القوى في الغالب بين اختبار الاستعداد ومهمات العمل أو الوظيفة.

ب- تقويم الذكاء (القدرة العقلية):

إن أشهر التعريفات للذكاء هي التعريفات التي قدمها العلماء لمجلة علم النفس التربوي Journal of Educational Psychology عام 1921 من هذه التعريفات ذكرها جابر (1997):

- قدرة الفرد على التفكير المجرّد (ل. م. ترمان L. M. Terman).

- قدرة الفرد على التكيف مع المواقف الجديدة في الحياة (ر. بنتنر R. Pintner).
- قدرة الفرد على امتلاك المعرفة (ب. أ. س. هنمون B. A. C. Henmon).

وقد وضع الفرد بينه عالم النفس الفرنسي أول اختبار عقلي عام 1904م ونقحه عدة مرات وكان آخرها عام 1911م والأسئلة الموجودة في الاختبار تتدرج من الأسئلة السهلة إلى الأسئلة الصعبة.

كما وضع دافيد وكسلر David Wechsler مقياساً آخر لقياس الذكاء يتضمن مقياساً لفظياً وآخر غير لفظي.

أما القياس اللفظي فيهتم بالمعلومات العامة للفرد والفهم العام للفرد والقدرة الحسابية والعددية ومعاني المفردات.

أما المقياس غير اللفظي فيهتم بأسئلة تكميل الصور وترتيب الصور وتجميع الأشياء ورسوم المكعبات ورموز الأرقام.

وبشكل عام فإن الذكاء يهتم بقياس القدرة العقلية العامة.

ج- تقويم الشخصية:

يعرف ايزنك الشخصية بأنها المجموع الكلي لأنماط السلوك الفعلية أو الكامنة لدى الكائن وهي تنبعث وتتطور من خلال التفاعل الوظيفي لأربعة قطاعات رئيسية تنتظم فيها تلك الأنماط السلوكية، القطاع المعرفي (الذكاء) والقطاع النزوعي (الخلق)، والقطاع الوجداني (المزاج) والقطاع البدني (التكوين).

بينما يعرفها جون واطسون John Watson بانها مجموع الأنشطة التي يمكن اكتشافها عن طريق الملاحظة الفعلية للسلوك لفترة كافية بقدر الإمكان لكي تعطي معلومات موثوق بها. الكناني ورفاقه (1994) وقد طور مقاييس متعددة أهمها اختبار كالفيورنيا.

د- تقويم التحصيل الدراسي:

ويقاس التحصيل الدراسي باستخدام الاختبارات اليومية أو الشهرية أو اختبارات منتصف الفصل أو اختبارات نهاية الفصل. وهي في العادة اختبارات يضعها المعلم وذلك لقياس نواتج التعلم التي تحققت عند الطلاب، أو لقياس مدى تحقق الأهداف التي خطط لها المعلم. وهذه الاختبارات (اختبارات التحصيل) هي الأكثر شيوعاً بين أنواع أو أدوات التقويم. ويهدف المعلم من إجراء هذه الاختبارات إلى التعرّف إلى المهارات والمعلومات التي تحققت عند الطلاب

والتعرف إلى المهارات أو المعلومات التي لم تتحقق من أجل معالجتها عن طريق إعادة تدريسها للطلاب الذين لم يتقنوا تلك المهارات، كما تهدف هذه الاختبارات إلى تسجيل ورصد درجات الطلاب في كشوف العلامات وذلك لاتخاذ القرارات بشأن نجاح الطالب وانتقاله إلى صف أعلى أو فشله وبقائه في صفه.

ولا تقتصر اختبارات التحصيل على الاختبارات التي يضعها المعلم ولكن هناك اختبارات تحصيل مقننة يضعها مختصون أو هيئات رسمية وذلك لتوظيفها في مجال أوسع مثل استخدامها في عدة مدارس أو عدة مناطق تعليمية.

2- تقويم المنهاج:

إن عملية تقويم المنهاج ضرورية وذلك لإجراء التعديل والتطوير عليه وذلك كي يلائم احتياجات الأفراد والمجتمع والتغير السريع في المعرفة من حيث تراكمها وتطورها.

ويعرف المنهاج الحديث بأنه جميع الخبرات (النشاطات أو الممارسات) المخططة التي توفرها المدرسة لمساعدة الطلاب على تحقيق النتاجات التعليمية المنشودة إلى أفضل ما تستطيعه قدراتهم (عليان ورفاقه، 1999).

يتكون المنهاج من العناصر الأساسية الآتية:

أ- الأهداف التربوية العامة والأهداف المرحلية والأهداف السلوكية.

ب- المحتوى الدراسي ويتضمن الموضوعات الرئيسية والفرعية كما يتضمن كتاب الطالب ودليل المعلم وكتب الأنشطة.

ج- الأنشطة التعليمية المستخدمة لتطبيق المنهاج من أنشطة عادية أو أنشطة إضافية أو أنشطة علاجية ... الخ، كما تتضمن طرق وأساليب التدريس والمواد المستعملة والوسائل التعليمية المستخدمة لتحقيق الأهداف التربوية.

د- التقويم: ونعني بالتقويم الأنشطة التقويمية الموجودة في المنهاج وذلك لمعرفة مدى تحقيق الأهداف عند الطالب أو لمعرفة مدى تقدم تعلم الطالب أثناء التدريس.

يمكن تقويم المنهاج بالأدوات الآتية:

1- الملاحظة: وذلك بملاحظة المنهاج أثناء تطبيق المعلمين لذلك المنهاج.

2- الاستبيان: وذلك بتوزيع استبيان على المعلمين يتناول جميع عناصر المنهاج ثم تحليل نتائج الاستبيان.

3- تحليل المنهاج: وهو أن يقوم مختصون أو فنيون بتحليل المنهاج بما يتضمنه من كتب دراسية وأدلة والتعرف إلى مدى تطابق المحتوى مع الأهداف المرسومة.

من العناصر التي يمكن أن يستفيد منها مقومو المنهاج ما يأتي:

- التسلسل المنطقي للمنهاج: من السهل إلى الصعب، من الحاضر إلى الماضي، من المحسوس إلى المجرّد ... الخ.
- التسلسل النفسي للمنهاج وملاءمته لمستويات نمو الطلاب المختلفة ومراعاته لميول ورغبات الطلاب ومدى تلبيته لحاجات الطلاب، ومدى تلبية لحاجات المجتمع.
- أهمية المحتوى.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- مدى الاستفادة من البيئة كمصدر للخبرات في المنهاج.
- مدى شمولية الخبرات التعليمية في المنهاج لجوانب السلوك المعرفية والانفعالية والنفسحركية.

3- **تقويم المعلم:**

ويقوم المعلم من عدة جوانب، ومن أهم المعايير التي يقوم بناءً عليها المعلم:

أ - الإلمام بالمادة العلمية.

ب - طرائق التدريس التي يستخدمها المعلم.

ج - صفات المعلم الشخصية.

د - قدرة العلم على إدارة وضبط الصف.

هـ - توظيف الوسائل التعليمية.

و - قدرته على التعامل مع الطلاب ومراعاة ميولهم ورغباتهم وحاجاتهم.

ز - قياس النتاجات التعليمية التي يحققها المعلم.

أنواع الاختبارات

يمكن تقسيم الاختبارات إلى نوعين هما:

1- اختبارات يختار فيها الطالب الإجابة من بين عدة إجابات. وتسمى هذه الاختبارات بالاختبارات الموضوعية.

2- اختبارات يكتب فيها الطالب الإجابة بنفسه وتسمى هذه الاختبارات بالاختبارات المقالية أو الاختبارات الإنشائية.

إن اختيار أي نوع من أنواع الاختبارات يعود للمعلم، حيث إن اختيار نوع الأسئلة التي سيعتمدها في اختباره تعتمد على الهدف الذي يريد أن يقيسه كما يعتمد على طبيعة المحتوى، وعلى مهارة المعلم في صياغة الأسئلة.

وفيما يأتي بعض المقترحات العامة التي ينصح المعلم أن يراعيها عند وضع الأسئلة:

1- تجنب التعقيد اللفظي في السؤال، ما لم يكن أحد متطلبات السؤال هو معرفة الطالب هذه التعابير أو الألفاظ.

2- أن تكون لكل سؤال إجابة صحيحة واحدة أو إجابة أفضل من غيرها وفق ما جاء في الكتاب المقرر أو كما يراه المختصون.

3- أن تمثل كل فقرة سؤالاً مستقلاً بذاته حيث لا تكون الإجابة عليه مرتبطة بالإجابة عن السؤال السابق أو السؤال اللاحق.

4- أن تتناول كل فقرة جانباً مهماً من المحتوى الدراسي بمعنى أن يشتق السؤال من الهدف السلوكي الذي حققه المعلم أثناء تدريسه وله قيمة تربوية في المنهاج الدراسي.

وسنتناول فيما يأتي أنواع الاختبارات.

أولاً- الاختبارات الموضوعية:

سميت هذه الاختبارات بالاختبارات الموضوعية وذلك لأن علامة الطالب تكون مستقلة عن شخصية المصحح، وذلك لأن الإجابة تكون محددة سلفاً، وعلى الطالب أن يعين تلك الإجابة الصحيحة من بين عدة إجابات أخرى.

كما أننا قد نقول إن الاختبار موضوعي وذلك لأنه تضمن أسئلة شاملة لمختلف عناصر المحتوى الدراسي وذلك بسبب كثرة عدد الأسئلة التي يتضمنها في العادة الاختبار الموضوعي لأن الإجابة على كل سؤال لا تستغرق وقتاً طويلاً، ويمكن أن يصل عدد الأسئلة في الاختبار

الواحد إلى أكثر من 100 سؤال، ويستطيع الطالب أن يجيب عن تلك الأسئلة في زمن لا يتجاوز ساعتين.

ميزات الاختبارات الموضوعية:

تتصف الاختبارات الموضوعية بميزات عدة أهمها:

1- الموضوعية: بمعنى أن علامة الطالب تكون مستقلة عن شخصية المصحح، وأن الجواب محدد سلفاً.

2- الشمولية: أي يكون الاختبار شاملاً لكافة عناصر المحتوى الدراسي وذلك لكثرة الأسئلة.

3- الصدق: وذلك لأن الأسئلة الكثيرة تمثل المحتوى الدراسي تمثيلاً جيداً كما أنها تغطي معظم الأهداف السلوكية التي درسها المعلم ولأن الاختبار يتصف بالموضوعية.

4- الثبات: كلما زاد عدد الأسئلة كلما زاد معامل ثبات الاختبار، وعدد أسئلة الاختبار الموضوع تكون كثيرة في العادة.

5- تتطلب وقتاً قصيراً في التصحيح، ويمكن أن يقوم بالتصحيح أي شخص توفر له مفتاح الإجابة مثل المفتاح المثقب.

6- تزيل الاختبارات الموضوعية الرهبة من قلوب الطلاب وذلك لأن المطلوب منه التعرف إلى الإجابة الصحيحة وليس استدعاء الإجابة أو تذكرها.

7- تشعر الطالب بعدالة التصحيح كما إنها تخلص المعلم من تهمة التحيز أو الظلم لبعض التلاميذ.

8- تكون عملية تحليل النتائج وتفسيرها سهلة.

9- تمكن المعلم من التعرّف إلى نقاط القوة وإلى نقاط الضعف عند الطلاب بسهولة.

عيوب الاختبارات الموضوعية:

من أهم عيوبها:

1- يتطلب وضع فقرات الاختبار الموضوعي وقتاً طويلاً.

2- تسمح بالتخمين مما قد يعطي الطالب علامة لا يستحقها كما قد لا تكشف عن القدرة الحقيقية للطالب إذا قام بالتخمين.

3- إنها مكلفة مادياً حيث إن طول الاختبار يحتاج إلى مزيد من الورق والحبر والطباعة وتنسيق وترتيب الامتحان.

أنواع الأسئلة الموضوعية:

أهم أنواع الأسئلة الموضوعية ما يأتي:

1- أسئلة الصواب والخطأ.

2- أسئلة التكملة.

3- أسئلة المزاوجة.

4- أسئلة الاختيار من متعدد.

وفيما يأتي توضيح لكل نوع من هذه الأنواع:

(1) أسئلة الصواب والخطأ True-False Tests

هذا النوع من الأسئلة شائع بين المعلمين وذلك لسهولة وضع الأسئلة وكذلك لسهولة تصحيحه، حيث يستطيع المعلم أن يضع 100 سؤال في وقت قصير كما يمكن للطلاب الإجابة عنها في وقت قصير أيضاً. وتكون الإجابة إما صح أو خطأ، وقد تستبدل الإجابة بكلمتي نعم، لا. يفضل في مثل هذه الأسئلة كتابة رموز الإجابة إلى جانب رقم السؤال وذلك لتسهيل عملية التصحيح مثل (ص، خ) حيث يطلب من الطالب وضع الإشارة على الإجابة الصحيحة، وحتى يستطيع المصحح استخدام مفتاح للتصحيح.

ميزاتها:

1- يمكن أن تشمل كافة أجزاء المادة الدراسية.

2- سهولة وضعها.

3- سهولة تصحيحها

عيوبها:

هناك بعض العيوب يجب التخلص منها في الأسئلة الموضوعية نوع صح - خطأ وهي:

1- يقيس هذا النوع من الأسئلة (الفقرات) مقدرة الطالب على تذكر الحقائق والقوانين ولا يقيس مهارات التفكير العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم.

2- السهولة: تعتبر هذه الأسئلة أكثر سهولة من بقية أنواع الأسئلة الموضوعية، حيث وجد

أنه يوجد 30٪ من هذه الأسئلة يجيب عنها جميع الطلاب بشكل صحيح وهذا يعني أنها لا تستطيع التمييز بين الطلاب ومثل هذه الأسئلة يفضل حذفها من الاختبار مع العلم أنه لا يوجد اختبارات مقننة لهذا النوع من الأسئلة.

كما أنها لا تصنف الطلاب بشكل صحيح وذلك لأن الطالب الضعيف قد يظهر في فئة المتوسط وأن الطالب في فئة المتوسط قد ينتقل إلى فئة جيد وذلك بسبب سهولة الأسئلة.

3- التخمين: إن أثر التخمين في هذا النوع من الاختبارات كبير. فلو أن طالباً تقدم لاختبار يحتوي على 100 فقرة من نوع (ص، خ) وهو لم يدرس تلك المادة نهائياً، فإن احتمال نجاحه يساوي 50٪، ولذلك لابد من استخدام معادلة تصحيح التخمين التي قد تدخل عيوباً جديدة خاصة بالمعادلة نفسها.

4- ثبات هذا النوع من الاختبار منخفض، ويعود السبب في ذلك إلى التخمين حيث يقلل من ثبات الاختبار.

5- يشجع الطالب على الحفظ والاستظهار بدلاً من الفهم والتفسير والتحليل وذلك لأنه يستخدم عبارات الكتاب وبنفس النص.

وفيما يأتي أمثله على عبارات الصواب والخطأ (ص، خ).

ضع إشارة (✓) على ص إذا كانت العبارة صائبة وإشارة (✓) على خ إذا كانت العبارة خطأ.

(ص،خ) 1- التمساح من البرمئيات

(ص،خ) 2- الحوت من الثدييات

(ص،خ) 3- اليرقة هي أحد أطوار حياة الضفدع

(ص،خ) 4- الخفاش من الثدييات

(ص،خ) 5- الحشرات لها ستة أرجل

(ص،خ) 6- العنكبوت من الحشرات

(ص،خ) 7- الفقمة من الثدييات

(ص،خ) 8- تحتاج النبتة لكي تعيش إلى الضوء والماء والهواء.

(ص،خ) 9- عندما تمو البذرة تسمى النبتة الناشئة البادرة.

(ص،خ) 10- السلحفاة من البرمائيات.

وفيما يأتي بعض الإرشادات لكتابة فقرات الصواب والخطأ:

1- تأكد أن العبارة صواب أو خطأ ولا مجال للشك فيها.

مثلاً عندما لا يكون هناك اتفاق على أن شرب الشاي يعطي مناعة للأسنان من التسوس، عندئذ لا تستطيع الحكم على صحة العبارة الآتية:

(ص،خ) - إن شرب الشاي يعطي مناعة للأسنان من التسوس.

2- تجنب استخدام كلمات التعميم أو التخصيص:

إن استخدام كلمات مثل جميع، كل، دائماً، وحتماً يمثل تعميمات يدرك من خلالها الطالب أنها لا تنطبق على حالات استثنائية وبالتالي فإنه يستنتج خطأ تلك العبارات. بينما قد يستنتج الطالب صحة العبارات التي تتضمن عبارات مثل أحياناً، وربما وبالتالي فإنه يحصل على علامة وعن معرفة لا يعرفها.

3- تجنب استخدام النفي في السؤال:

حيث وجدت الدراسات التربوية أن عبارات النفي تحتاج إلى وقت أطول للإجابة عنها. مثال على ذلك، عبارة: التمساح ليس من البرمائيات، وعبارة التمساح من الزواحف هما عبارتان متشابهتان، بل إن العبارة الثانية أفضل لأنها تؤكد على حقيقة علمية بينما العبارة الأولى تنفي أن يكون التمساح من البرمائيات لكنها لا تعلمنا الى أي فئة من فئات الحيوانات ينتمي، مع العلم أن الهدف الأساسي هو أن يعرف التلميذ أن التمساح ينتمي إلى الزواحف، هذا بالإضافة إلى تعقيد العبارة الأولى "التمساح ليس من البرمائيات" خاصة بربطها بالإجابات (ص، خ).

4- يجب أن تشتمل الفقرة على فكرة واحدة فقط وأن تكون الفكرة إما صحيحة أو خطأ. فلا يجوز أن نطرح العبارة المركبة مثل "الخفاش يتكاثر بالبيض، ويرضع صغاره"

في هذه الفقرة: الجزء الأول خطأ "الخفاش يتكاثر بالبيض"

الجزء الثاني صحيح "يرضع صغاره"

ولتحسين الصياغة يفضل فصل السؤال إلى سؤالين هما:

(ص،خ) - الخفاش يتكاثر بالبيض

(ص،خ) - الخفاش يرضع صغاره

5- عند تصحيح فقرات الصواب والخطأ يفضل أن تكون الإجابة مكتوبة إلى جانب رقم السؤال وكل الإجابات في عمود واحد.

كما يفضل أن تكون العلامات متساوية لكافة الأسئلة أو الفقرات من نوع (ص، خ).

تحسب العلامة الكلية على فقرات الصواب والخطأ من خلال جمع جميع الإجابات الصحيحة وضربها بعلامة السؤال كما في المثال الآتي:

مثال: إذا كان عدد الفقرات الصحيحة التي أجاب عنها الطالب يساوي 18 وكانت علامة الفقرة الواحدة 0.5 فتكون علامة الطالب على أسئلة (فقرات) الصواب والخطأ= 18 × 0.5 = 9 علامات.

(2) أسئلة التكملة:

وهي أسئلة ذات إجابات قصيرة ومحددة. وقد تأتي على صورة سؤال أو على صورة جملة إخبارية ناقصة.

مثال (1): نمط السؤال:

كم عدد أرجل الحشرات؟

الجواب: ____________

مثال (2): نمط التكملة أو الجملة الإخبارية:

مكان تنمو فيه أشجار كثيرة وتبقى التربة رطبة هو ____________

مثال (3): اذكر نص قانون الانعكاس الأول في الضوء.

الجواب: ____________

وفيما يأتي بعض الإرشادات يمكن الاستفادة منها عند صياغة أسئلة التكملة:

1- تأكد أن الإجابة ستحتوي على جانب مهم في المحتوى الدراسي.

2- يجب أن يطرح السؤال مشكلة محددة وواضحة. مثال على ذلك نعرف أن أوراق نبات الدخان تحتوي على الكلورفيل والأصباغ والأوعية والنشا والخلايا وأنسجة الأوراق والسموم (النيكوتين).

مثال لسؤال غير محدد: تحتوي أوراق نبات الدخان على ____________

والصيغة الأفضل هي: اسم المادة السامة في أوراق نبات الدخان هو: ______________

الجواب (النيكوتين).

3- اذكر الوحدة في أرومة السؤال إذا كان السؤال يتطلب إجابة رقمية.

4- أن يجئ المطلوب في نهاية أرومة السؤال وذلك كي يكون الطالب فكرة واضحة عن السؤال.

5- يفضل أن يحتوي السؤال على فراغ واحد (مطلب واحد) وفي نهاية فقرة التكملة:

مثال: الغدة ______________ هي مثال على الغدة الصماء.

الأفضل: المثال على الغدة الصماء هو الغدة ______________

6- التصحيح:

- عند تصحيح اختبارات التكملة أو تعبئة الفراغ يفضل أن تعطى علامة أو نصف علامة مثلاً لكل فراغ. ويقرر ذلك واضع الاختبار سلفاً.
- اكتب الكلمة أو مجموعة الكلمات التي يحتمل أن يكتبها الطالب في الفراغ.
- قارن إجابة الطالب دائماً بمفتاح الإجابة أو مجموعة الكلمات التي كتبها.

(3) أسئلة المزاوجة Matching

ويطلق عليها اسم أسئلة المقابلة أو المطابقة وهو اختبار يتضمن عادة عمودين يتضمن العمود الأول مجموعة من الكلمات أو المفاهيم لها علاقة أو ارتباط بكلمات ومفاهيم العمود الثاني. فيما يأتي توضيح لذلك.

مثال (1):

صل كل فصل من فصول السنة في العمود الأول بما يناسبه من حالات في العمود الثاني.

ربيع	حر
صيف	برد
خريف	ثلج
شتاء	أزهار
	مطر
	تساقط أوراق الشجر

نلاحظ أن كلمة شتاء يمكن أن توصلها بثلاث استجابات هي: مطر، برد، ثلج.

مثال (2):

يحتوي العمود الأول على مواد غذائية بينما يحتوي العمود الثاني على بعض المواد الأساسية في الغذاء. يرجى كتابة رمز الإجابة من العمود الثاني إلى جانب رقم المقدمة في الفراغ (على اليمين).

	العمود الأول	العمود الثاني
( )	1- بيض	أ - دهون
( )	2- سكر	ب- بروتين
( )	3- زبدة	جـ - كربوهيدرات
( )	4- لحم	
( )	5- قمح	
( )	6- فول	
	7- سمنة	

تسمي الكلمات في العمود الأول بالمقدمات بينما تسمي الكلمات في العمود الثاني بالاستجابات. وهنا على الطالب أن يكتب الرمز (أ) إلى جانب كل من الزبدة والسمنة وأن يكتب الرمز (ب) إلى جانب البيض واللحم والفول. وأن يكتب الرمز (جـ(إلى جانب السكر والقمح.

والإرشادات الآتية تفيد في صياغة فقرات المزاوجة:

1- يفضل أن تكون الكلمات أو المفاهيم في كل عمود متجانسة.

2- أن تكون تعليمات السؤال وكيفية الإجابة على السؤال واضحة.

3- يفضل أن تكون فراغات الإجابة في جهة واحد ويفضل أن تكون إلى يمين فقرات العمود الأول.

4- أن تكون جميع فقرات العمود الأول وفقرات العمود الثاني متقابلة وفي نفس الصفحة.

5- يفضل الا يزيد عدد فقرات العمود الأول عن ستة أو سبعة.

6- يفضل أن يزيد عدد فقرات العمود الثاني عن عدد فقرات العمود الأول الذي على الطالب أن يجيب عنها وذلك كي تقلل من التخمين وذلك كما يظهر في المثال الآتي:

مثال: اكتب رمز الإجابة إلى يمين رقم السؤال:

☐	1- الجسم المضاء في السماء ليلاً	أ - النجوم
☐	2- أجسام بعيدة يصدر منها الضوء	ب - الشمس
☐	3- تجعل السماء مضاءة خلال النهار	ج - القمر
☐	4- أجسام ضخمة تدور حول الشمس	د - الكوكب
☐		هـ- الليل

7- التصحيح:

- حدد العلامة بالنسبة لعدد فقرات العمود الأول أو القائمة الأولى.
- اجعل علامات الفقرات متساوية حيث تعطى كل فقرة علامة أو نصف علامة مثلاً.
- ارشد الطالب إلى كيفية الإجابة هل هي بالتوصيل أم بكتابة رمز الإجابة من العمود الثاني إلى جانب رقم السؤال (الفقرة) في العمود الأول.
- احسب علامة السؤال الكلية بجمع علامات الفقرات الصحيحة.

(4) أسئلة الاختيار من متعدد Multiple-choice:

يتألف سؤال الاختيار من متعدد من جزأين: الأول ويسمى مقدمة أو أرومة السؤال، والجزء الثاني يتكون من الإجابة الصحيحة وعدد من البدائل أو المموهات.

يأتي سؤال اختبار الاختيار من متعدد إما على صيغة سؤال، وإما على صيغة جملة ناقصة مثل أسئلة التكملة. وفيما يأتي بعض الأمثلة على ذلك.

1- على صيغة سؤال:

ما الذي يساعد العلماء ليتعلموا عن الحيوانات التي عاشت منذ القدم؟

أ- الموارد الطبيعية   ب- الصخور

ج- الأحافير   د- الدواء

2- على صيغة جملة ناقصة:

المرحلة الأولى في تكون أحفور هي: - - - - - -

أ- عالم أحافير يجد بعض العظام ب- حيوان يموت

جـ- حيوان غطاه الطين والرمل د- حيوان يتغذى

3- على صيغة سؤال:

ما الحيوان المنقرض؟

أ- الحيوان الكبير ب- الحيوان الذي لم يعد موجوداً اليوم

جـ- الحيوان المفترس د- كل ما ذكر سابقاً

4- على صيغة جملة ناقصة:

عندما يصدأ الحديد نسمي هذا التغير:

أ- خلط ب- عكوس

جـ- تقطيع د- غير عكوس

نلاحظ أن أرومة أسئلة الاختيار من متعدد أنه يمكن الإجابة عن السؤال دون قراءة البدائل أو المموهات. كذلك يجب أن تكون البدائل أو المموهات قريبة من الإجابة الصحيحة بحيث يمكن أن تجذب بعض التلاميذ الذين لم يتقنوا تعلم المهارة أو الهدف المرغوب تعلمه.

مزايا اختبار الاختيار من متعدد:

يستخدم التربويون والمعلمون هذا الاختيار لما يتميز به من ميزات مهمة منها:

1- يمكن وضع أسئلة أو فقرات اختبار تشمل جميع مستويات الأهداف السلوكية خاصة الفهم والتحليل والتركيب (العمليات العقلية العليا).

2- تقل فيه نسبة التخمين، حيث إن احتمال تخمين الإجابة الصحيحة في أسئلة الصواب والخطأ يساوي 50٪ أما احتمال تخمين الإجابة الصحيحة في الاختيار من متعدد فيقل إلى 25٪ إذا كان عدد البدائل أربعة ويقل إلى 20٪ إذا أصبح عدد البدائل خمسة.

3- يمكن تصحيح أوراق الإجابة باستخدام المفتاح المثقب أو باستخدام الكمبيوتر.

عيوب اختبار الاختيار من متعدد:

1- تتطلب صياغة الأسئلة وقتاً أطول مما تحتاجه بقية أنواع الأسئلة الموضوعية أو الأسئلة الأخرى.

2- تتطلب صياغة الأسئلة مهارة ودقة عالية من واضع الأسئلة.

3- مكلفة مادياً وذلك لكثرة عدد الصفحات التي تستهلكها وذلك بسبب كبر الحيز الذي يشغله السؤال الواحد.

قواعد يجب مراعاتها عند صياغة أسئلة الاختيار من متعدد:

1- حدد الأهداف التي تريد قياسها، وعند صياغة السؤال يجب أن يقيس الهدف الذي وضع من أجله مثلاً لو كان السؤال: احسب متوسط سرعة جسم قطع مسافة 215,64 سم في زمن قدره 3.2 ثانية. مثل هذا السؤال يقيس بالإضافة إلى متوسط سرعة الجسم يقيس قدرة التلميذ في قسمة الكسور العشرية، لذلك يفضل أن تكون الأطوال المستخدمة في حساب متوسط السرعة أعداداً صحيحة.

2- بعد كتابة أرومة السؤال اكتب الإجابة الصحيحة أولاً ثم أختر المموهات التي تكون قريبة من الإجابة الصحيحة حتى يمكنها أن تجتذب عدداً من الطلاب.

3- أن تحتوي أرومة السؤال على كافة المعلومات اللازمة للإجابة وبحيث يستطيع الطالب الإجابة عن السؤال قبل قراءة البدائل. هذا يعني أن تحتوي أرومة السؤال على المحتوى وعلى فعل السلوك:

مثال: الوحدة التي يمكن استخدامها لقياس طول مادة صلبة تسمى- - - - -

أ- السنتيمتر ب- الدرجة جـ- المتر المكعب د- المليلتر

أي المطلوب إعطاء اسم وحدة قياس الطول.

4- يجب أن تكون المموهات قوية وقادرة على جذب بعض الطلبة وهذا ما يعطي السؤال قدرة على التمييز بين الطلبة، لذلك تختار المموهات بحيث تكون جذابة ومغرية للمفحوصين.

مثال: ما حالة المادة التي لها شكل خاص بها؟

أ- صلبة ب- كتلة جـ- حجم د- وزن

إن المموهات ضعيفة ويسهل كشفها ولذلك ربما لا يختارها جميع الطلاب.

إن الصياغة التالية أفضل:

أ- صلبة ب- غازية جـ- سائلة د- ماء

هذه الصياغة أفضل من الصياغة السابقة لأن جميع المموهات من موضوع حالات المادة.

5- يجب أن تكون هناك إجابة واحدة صحيحة أو إجابة مفضلة على بقية الإجابات.

6- يجب أن تكون جميع البدائل متجانسة، لأن المموه الشاذ يمكن أن يحدد الطالب بسهولة مدى صحته.

7- تجنب صيغة النفي وكذلك صيغة نفي النفي في السؤال.

مثال: في الفقرة الآتية: أي الوحدات الآتية لا يمكن قياس الحجم بها؟

أ - الليتر	ب - السنتيمتر المكعب
جـ- المتر المكعب	د - المتر

8- ضع كل العناصر المشتركة في الإجابة في أرومة السؤال بحيث تحصل على بدائل قصيرة ما أمكن ذلك؟

مثال: حالة المادة التي ليس لها شكل خاص بها هي:

أ- حالة غازية	ب- حالة صلبة
جـ- حالة سائلة	د- حالة ماء

يفضل أن يكتب على الصورة الآتية:

حالة المادة التي ليس لها شكل خاص بها هي الحالة:

أ - غازية ب - صلبة جـ - سائلة د- ماء

9- يجب أن يكون كل سؤال مستقلاً عن أي سؤال آخر، لأن الطالب إذا أخطأ في حل الأول فسيترتب على ذلك خطأ الطالب في السؤال الثاني.

10- يفضل ألا يقل عدد البدائل أو الاختيارات عن أربعة اختيارات وذلك لتقليل فرص النجاح بالتخمين.

11- يفضل أن يكون عدد البدائل متساوياً في جميع الأسئلة وذلك لتسهيل عملية تحليل الفقرات.

12- يفضل أن توزع الإجابات الصحيحة على الأسئلة عشوائياً دون ترتيب محدد حتى لا يكتشف الطالب ذلك الترتيب أو التسلسل.

13- عند استخدام عبارات مثل "جميع ما سبق صحيح" أو "جميع ما سبق خطأ"، أو "لا شيء مما ذكر" أو "(أ + ب)" يفضل أن تكون صحيحة أحياناً وخطأ أحياناً أخرى.

14- التصحيح: يفضل استخدام مفتاح التصحيح المثقب وذلك لسهولة التصحيح وتوفير الوقت، أو إذا أراد المعلم أن يكلف أشخاصاً آخرين بالتصحيح:

- تثقب ورقة الإجابة مقابل كل سؤال وتحت رمز الإجابة الصحيحة، وذلك كما يظهر في الشكل التالي حيث يثقب كل مربع صغير وضعت عليه إشارة (×) باعتبارها الإجابة الصحيحة.
- تعطى الأسئلة علامات متساوية مثلاً علامة لكل سؤال أو غير ذلك.
- تحسب علامة اختبار الاختيار من متعدد من حساب عدد الإجابات الصحيحة وضربها بعلامة السؤال.

شكل رقم (3) مفتاح التصحيح المثقب

وزارة التربية والتعليم
مدرسة: - - - - - - - - - - -
المادة: - - - - - - - - - - -

الطالب: - - - - - - - - - -
اليوم والتاريخ: - - - - - -
العلامة: - - - - - - - - - -

رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة				رقم السؤال	رمز الإجابة الصحيحة			
	أ	ب	جـ	د		أ	ب	جـ	د
1		×			11			×	
2	×				12		×		
3				×	13				×
4		×			14	×			
5			×		15			×	
6	×				16				×
7				×	17				
8		×			18			×	
9			×		19		×		
10	×				20			×	

علامة الطالب = عدد الإجابات الصحيحة × علامة الفقرة الواحدة

أمثلة على أسئلة الاختيار من متعدد:

1- العملية التي يتحول فيها الماء من الحالة الغازية إلى السيولة تسمى عملية:

أ- تجمد ب- تبخر جـ- تكثف د- انصهار

2- جزء النبات الذي يقوم بصناعة الغذاء للنبات هو :

أ- الجذر ب- الساق جـ- الورقة د- الزهرة

3-- السلحفاة من الحيوانات التي تسمى:

أ- الثدييات ب- البرمائيات جـ- الزواحف د- الأسماك

4- حالة المادة التي نقيسها بالمليليتر تسمى:

أ- حجم ب- كتلة جـ- صلبة د- سائلة

5- تسمى حالة المادة الغازية التي تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه

أ- غازية ب- صلبة جـ- سائلة د- حجم

6- ما حالة المادة التي تملأ دائماً كامل الوعاء الذي توضع فيه؟

أ- سائلة ب- غازية جـ- صلبة د- حجم

7- الماء في حالة الصلابة يسمى

أ- الثلج ب- الماء جـ- البخار د- السائل

8- الطريقة التي نستخدمها لتحويل الماء من حالة إلى أخرى هي:

أ- اللمس ب- الصب جـ- التسخين د- التحريك

امتحان المقال:

يسمى بالامتحان الإنشائي أو الامتحان التقليدي، ويقصد فيه الامتحان الذي يطلب فيه من الطالب أن يكتب جملة أو فقرة أو قطعة أطول ويتم الحكم على نوعية الإجابة ومدى استيفائها للمطلوب بأحكام ذاتية، ويتراوح مجال الامتحان المقالي من كتابة كلمة في جملة إلى امتحان مقالي يستغرق عدة ساعات كما يحدث في الامتحان الشامل لرسائل الماجستير والدكتوراه.

مجالات استخدامه وفوائده:

يمكن استخدام امتحان المقال في المجالات الآتية:

1- يستخدم في قياس مستويات المعرفة العليا في تصنيف بلوم مثل التحليل والتركيب والتقويم.

2- يستخدم في قياس أهداف سلوكية في مستويات مختلفة تنطوي على اتجاهات سلوكية مثل الأسئلة التي تبدأ بكلمات مثل: اشرح، فسّر، وضح، قارن، عدّد ... الخ.

3- يستخدم في قياس قدرة الطالب التعبير عن نفسه، وقدرته على تنظيم الأفكار وربطها لتوضيح فكرة معينة أو الدفاع عنها.

4- تستخدم في حل المشكلات وتوفر البيئة المناسبة للكشف عن أصالة الأفكار وإبداع الطلاب.

عيوب اختبار المقال:

1- يعتمد تصحيح الاختبار على الذاتية، لذلك فإن العلامات التي يحصل عليها الطلاب لا تتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات، وقد وجد بكثير من الدراسات تباين هذه العلامات من مصحح إلى آخر. كما وجد أن علامة الطالب تختلف باختلاف الزمن حتى لو أعاد نفس الشخص تصحيحها ثانية وأن هذا التباين ملحوظ وله دلالة إحصائية. لذلك لابد أن يمزج المعلم في امتحانه ما بين اختبار المقال والأنواع الأخرى من الاختبار الموضوعي.

2- اختبار المقال لا يكون شاملاً للمحتوى الدراسي، وذلك لأن عدد الأسئلة يكون قليلاً. وبالتالي فإن عدد المفاهيم والحقائق التي يشملها اختبار المقال يكون عادة قليلاً.

3- يحتاج تصميم أوراق الامتحانات إلى وقت وجهد كبيرين من المعلم يمكن أن يستغل الوقت في مجالات أخرى مثل تحليل النتائج وتفسيرها والوقوف على أهم المهارات التي لم يتقنها الطلاب.

4- يعوّد الطالب على الحفظ وذلك كي يستطيع الإجابة عن الأسئلة في الوقت المحدد، خاصة عند استعمال المعلم لأسئلة مثل: عدد، اذكر، متى، أين، لخص، ... الخ.

5- تأثر تصحيح إجابات الطلاب بأثر الهالة Halo Effect حيث قد يتأثر المعلم باسم الطالب، فإذا كان يعرف أنه طالب مجتهد فقد يتساهل معه في الوقت الذي قد يتشدد مع طالب آخر يعرف أن إجاباته السابقة كانت رديئة ويسمى هذا الانطباع بأثر الثورنة Horn Effect.

إرشادات لتحسين صياغة أسئلة المقال:

1- استخدم أسئلة المقال حيث لا يمكن استخدام الأسئلة الموضوعية وذلك لأن الأسئلة الموضوعية تتصف بالشمولية والثبات أكثر من أسئلة المقال.

2- يفضل أن يضع المعلم أسئلة الاختبار قبل إجراء الاختبار بوقت كاف ثم يعود لمراجعتها وقراءتها مرة ثانية وذلك من أجل التعديل والتصويب.

3- يفضل أن تشمل الأسئلة أكبر قدر ممكن من المحتوى الدراسي الذي تعلمه الطلاب، وهذا يتطلب وضع أكبر عدد ممكن من الأسئلة يمكن حلها في الوقت المخصص للاختبار.

4- أكتب الأسئلة بلغة واضحة ومفهومه، مع ضرورة تحديد المطلب ولذلك لابد أن يشتق السؤال من الهدف السلوكي الذي استخدم عند التدريس.

5- استخدم في أسئلة المقال كلمات مثل: قارن، صنف، فسّر، وضّح، لأن استخدام مثل هذه الكلمات يتطلب من الطالب أن يوظف مهارته في تنظيم المعرفة وتوظيفها. وقلل من استخدام الكلمات التي تتطلب الحفظ مثل اذكر، عدد، ... الخ.

6- ركز أن تهتم الأسئلة بأساسيات المادة وليس بالشاذ أو الغريب من المادة.

7- حدد علامة كل سؤال في ورقة الأسئلة.

8- حاول الإجابة عن جميع الأسئلة وقدر الوقت اللازم للاختبار.

9- حاول أن يكون هناك أسئلة متنوعة في درجة الصعوبة بحيث يشتمل الاختبار على أسئلة يمكن أن يجيب عنها معظم الطلاب وأسئلة يجيب عنها المتوسطون وأسئلة خاصة بالفئة المتميزة من الطلاب.

تصحيح اختبار المقال:

إذا كلفنا عدداً من المعلمين بوضع اختبار مقال، من المتوقع أن يضع كل معلم اختباراً يختلف عن الاختبار الذي يضعه معلم آخر، وذلك لأن الاختبار الموضوع يختلف باختلاف المعلم كذلك لو طلب من كل منهم أن يصحح الاختبار فإن علامة الطالب سوف تختلف من معلم لآخر، وذلك لأن اختبارات المقال تكون ذاتية التصحيح كما رأينا في الدراسات والأبحاث التي أجريت على تصحيح أوراق الإجابة للاختبارات المقالية.

وفيما يلي بعض الإرشادات لتحسين موضوعية تصحيح اختبار المقال:

1- ضع إجابة نموذجية لكل سؤال.

2- حلل كل إجابة إلى عناصر وأعط درجة لكل عنصر.

3- أقرأ إجابة الطالب وأعط درجة لكل عنصر يذكره الطالب.

4- صحح السؤال الواحد لجميع أوراق الاختبار قبل الانتقال لتصحيح أي من الأسئلة الأخرى.

5- صحح الأوراق دون النظر إلى أسماء الطلاب أو بإخفاء أسماء الطلاب حتى لا يتأثر المصحح باسم الطالب.

6- لا تضع علامة على حسن الخط وجماله أو على حسن ترتيب الورقة ونظافتها والمهم في التصحيح هو عناصر الإجابة التي يتم اتفاق المصححين عليها في الإجابة النموذجية.

7- راجع تصحيح الورقة بعد فترة من الزمن وبدقة.

أمثلة على أسئلة المقال:

1- ما الذي يجعل البالون المللوء بالهواء الساخن يرتفع إلى أعلى؟

2- إذا ملأنا كأساً ماء ثم وضعنا على فوهته ورقة ثم قلبنا الكأس فإن الماء سوف لا ينسكب من الكأس. علل؟

3- إذا أخرجت زجاجة ماء فارغة من الثلاجة ثم وضعت درهماً على فوهتها فإن الدرهم سوف يرتفع بين حين وآخر ، فسر ماذا يحدث.

4- لماذا يعتبر التمساح من الزواحف وليس من البرمائيات؟

5- عدد مصادر الحرارة.

6- يتحرك جسم بسرعة 20 سم في الثانية. احسب المسافة التي سيقطعها في 5 ثوان.

7- إذا كان لديك قطعتان متشابهتان من الحديد إحداهما مغناطيس والأخرى ليست مغناطيساً. اكتب خطوات التعرّف إلى كلّ منهما بدون استخدام أي مادة أخرى غيرهما.

8- يحدث البرق والرعد في مكان واحد بين الغيوم، فلماذا نرى البرق قبل سماع صوت الرعد؟

9- تنطفئ الشمعة المشتعلة بعد وضعها تحت ناقوس زجاجي. علل.

10- قارن بين ميزان الحرارة المئوي وميزان الحرارة الفهرنهيتي.

تقويم تحصيل الطالب في الجانب العملي للعلوم

تغير دور المعلم في أساليب التدريس الحديثة من دور الملقن للمعلومات إلى دور الميسر لعملية التعلم، كما أن المعلم لم يعد المصدر الوحيد للمعلومات، لذلك عليه أن يرشد الطالب إلى مصادر المعلومات المختلفة، كما أصبح من أدوار المعلم أن يشارك الطالب في عملية التعليم تشجيعاً له. إن هذا التغيرات استدعت إحداث التغيير في أساليب القياس والتقويم، فلم تعد الاختبارات التحصيلية كافية لقياس فهم واستيعاب وتمكن ونمو الفرد، وأصبح من الضروري بناء اختبارات لقياس المهارات والقيم والاتجاهات التي اكتسبها الطالب. ومن هنا ظهرت الحاجة إلى قياس الأداء العملي للطلاب لمعرفة مهارتهم في الأداء، ومعرفة قدرتهم في توظيف المعرفة في مواقف عملية، ومعرفة قدرتهم على توظيف المعرفة ومهاراتهم في حل مشكلات حياتية جديدة.

وفي مجال تقويم تحصيل الطالب في الجانب العملي للعلوم ظهر اتجاهان هما:

1- تقويم الأداء

2- تقويم ملف الإنجاز

وذلك كي يكون التقويم أكثر شمولية وصدقاً، لإن تقويم الأداء في الغالب يعتمد على الملاحظة والتقدير مما يجعل الذاتية تتدخل في مستوى تحصيل الطالب أكثر من الدقة والموضوعية.

استراتيجيات تقويم الأداء

لقد ظهر في الأدب التربوي عدة استراتيجيات لتقويم أداء الطالب.

النوع الأول: يعطي الطالب كمية كبيرة من المحتوى الدراسي ثم يطلب من الطالب أن يوظف هذه المعرفة في جانب عملي مثل: تحليل رسم بياني، أو جدول بياني واستخلاص النتائج منه، أو التخطيط لمشروع، أو تصميم تجربة.

النوع الثاني: يكلف الطالب القيام بمهمة أو عمل ما في وقت محدد من خلال التعامل مع

المواد والأشياء الموجودة، أو من خلال تحليل البيانات واستخلاص النتائج من المعلومات المتوفرة.

النوع الثالث: وفيه تكون المهمة التي قد يكلف بها الطالب كبيرة قد تستغرق فترة تدريس الوحدة أو الفصل الدراسي أو حتى العام الدراسي، وفي مثل هذه الحالة يجب أن تكون المادة التعليمية التي يتلقاها الطالب مرتبطة بالأداء أو المهمة التي سيقوم بها الطالب وتساعد على إنجاز تلك المهمة.

وبشكل عام فإن مهمات تقويم الأداء تصمم لقياس ما يأتي:

- مدى تقدم الطالب في الملاحظة العلمية.
- مدى تقدم الطالب في التعامل اليدوي مع الأدوات والأشياء والمواد.
- مدى تقدم الطالب في القياس.
- مدى تقدم الطالب في تدوين المشاهدات.
- مدى تقدم الطالب في جمع المعلومات.
- مدى تقدم الطالب في تحليل المعلومات.
- مدى تقدم الطالب في تطبيق الأفكار العلمية

تقويم ملف الإنجاز (الحقيبة الوثائقية) في العلوم:

يعني ملف الإنجاز أو الحقيبة الوثائقية الطريقة لحفظ أعمال الطالب وإنجازاته على شكل تراكمي يبين نمو الطالب وتطور قدراته ومهاراته واتجاهاته، ويجب أن يشارك المعلم الطالب في عملية اختيار المواد التي ستحفظ في ملف الإنجاز.

كما ينبغي على المعلم وولي الأمر ومقومين آخرين أن يشاركوا في تقويم قيمة الوثائق الموجودة في ملف الإنجاز. ويمكن أن تكون الوثائق مفيدة في تقويم تعلم ونمو المهارات العلمية عند الطالب مثل عمليات: التصنيف والملاحظة والقياس والاستنتاج والتواصل والتنبؤ والتفسير والتجريب. إن عملية مشاركة ولي الأمر والطالب للمعلم في تقويم نمو الطالب مهمة جداً وذلك لما لها من أثر على مستقبل الطالب.

إن عملية تقويم ملف الإنجاز ليست عملية تقويم لمواد مجمعة فقط لكنها عملية منظمة يمكن أن تحقق أهدافاً تربوية متعددة، منها:

1- مشاركة الطالب في عملية التقويم.

2- وقوف المعلم على أساليب تدريسه وإجراءاته التي اتخذها لتحقيق الأهداف وأثرها على إنجازات الطالب.

3- مساعدة أولياء أمور الطالب في التعرّف على المادة العلمية التي تعلمها أبناؤهم وعلى مهارات عمليات العلم التي تحققت عند أبنائهم.

4- الربط بين عمليتي التدريس والتقويم وأهمية تكاملهما في تدريس العلوم، وذلك من خلال توثيق أعمال الطالب ومنجزاته بطريقة تؤكد على ما تعلمه الطالب وما تحقق لديه من مهارات.

محتوى ملف الإنجاز (الحقيبة الوثائقية) في العلوم:

لا يوجد وصف محدد للوثائق التي يجب وضعها في ملف الإنجاز، كما لا يوجد وصف محدد لطريقة تقويم ملف الإنجاز وذلك لتعدد أنواع التعلم وتعدد أنواع الأعمال والمنجزات التي يمكن أن يقوم بها الطلاب.

لكن لابد من أن تشتمل الحقيبة الوثائقية على المواد التي تمثل الجانب المعرفي وجانب عمليات العلم وجانب الطرق العلمية وجانب المهارات والاتجاهات العلمية، وبشكل عام يمكن القول أن الحقيبة الوثائقية ينبغي أن تحتوي على وثائق لتصف نمو التعلم في كل من المعرفة والمهارات والاتجاهات والعمليات العلمية، وفيما يلي عينة من المواد التي يمكن أن تحتويها الحقيبة الوثائقية:

1- عروض مسجلة على أشرطة فيديو.

2- قائمة بالكتب التي قرأها الطالب.

3- الصور التي رسمها الطالب.

4- نتائج الاختبارات، والدرجات التي حصل عليها الطالب.

5- البيانات التي جمعها.

6- الرسومات البيانية التي عملها الطالب.

7- التجارب التي أجراها الطالب.

8- الأفكار والخرائط المفاهيمية التي قدّمها الطالب.

9- العمل الفردي أو العمل الجماعي الذي شارك فيه الطالب.

10- خلاصة لما قرأ، أو تنظيم للمواد التي استخدمها ونتائج التجارب التي توصل إليها.

11- نسخ من الجوائز التي حصل عليها.

12- الواجبات التي أنجزها؟

فوائد ملف الإنجاز

يمكن إيجاز فوائده بما يأتي، كما يشير إلى ذلك (باتريسيا، م. وماريا، ن، 2004).

1- تعزيز التقويم الذاتي

حيث وجد من خلال الدراسات التربوية أن ملف الإنجاز يعزز تطوير التقويم الذاتي، فعند البدء بعمل ملف الإنجاز فإن الفرد يحدد بعض الأهداف التعليمية كما أنه يحلل ما حدث، وبالتالي فإنه يمكنه أن يقوم نجاح أدائه التلعيمي ونتائج تعلمه من خلال ملف الإنجاز.

2- تحقيق الرضا عن النفس

حيث وجد من خلال الاستبيانات التي وزعت على أفراد وظفوا ملفات الإنجاز في عملهم أن الملف يعطيهم شعوراً بالرضا عن النفس وذلك عند الإطلاع على ما سبق لهم أن تعلموه. كما أن الملف قد يعطي الفرد اتجاهاً يجعله يحسن من أدائه.

3- يمنح المتعلم قوة وثقة بالنفس أكبر

حيث أن ملفات الإنجاز تجعل الأفراد متمكنين من تعلمهم ومن نموهم المهني، كما إنها توجه الأفراد إلى تحديد أهدافهم وخططهم للنمو المستمر وبالتالي فإنهم يصبحون قادرين على تقويم كفاءتهم بصورة أفضل.

4- تشجيع التعاون

إن ملف الإنجاز يهيئ الفرصة للمتعلمين للتعاون وذلك من خلال الإطلاع على ملفات الأقران والاستفادة من محتواها وطريقة تنظيمها ومناقشة الأفراد مع بعضهم، ومناقشة ذلك مع المعلم مما يجعل التعاون سمة مشتركة بين طلاب الصف.

5- توفير متطلبات المنحى التكاملي في التقويم

حيث يوفر ملف الإنجاز مصادر متعددة لتقديم الدليل على كيفية الأداء، لا يمكن لهذه

المصادر أن تظهر في طرق التقويم التقليدية، حيث إن ملف الإنجاز يحتوي على وثائق وأعمال متنوعة، لا يمكن لطرق التقويم التقليدية أن تتضمنها جميعها.

تقويم ملف الإنجاز (الحقيبة الوثائقية) في مادة العلوم:

يمكن أن تتم عملية تقويم ملف الإنجاز من خلال وسيلة أو أكثر من الوسائل الآتية:

1- مقابلات فردية مع المعلم.
2- العرض أمام مجموعات صغيرة من الأقران أو المعلمين.
3- ا العرض أمام مجموعة من أولياء الأمور
4- ا العرض أمام مجموعة من الإداريين.
5- ا العرض أمام مجموعة من الطلاب في مراحل دراسية أعلى.

ويمكن تقويم الحقيبة من خلال:

1- المشاهدة.
2- سلالم التقدير حيث يعطى لكل شخص من المشاهدين استبانة ويطلب منه أن يملأ تلك الاستبانة، ومن ثم يقوم المعلم بتحويل استجابات الأشخاص إلى درجات

ومن الضروري أن يتم التركيز في تقويم الحقيبة الوثائقية على نمو الطالب المعرفي ونموه في مهارات عمليات العلم وقدرته على استخدام طرق العلم وتحسن اتجاهاته نحو المادة العلمية.

الملخص Summary

1- يعني القياس مقارنة شيء بشئ آخر من نفس النوع.
2- يعني التقويم مدى تحقق الأهداف عند الفرد.
3- يتم القياس قبل التقويم والقياس أضيق في معناه من التقويم لأنه يهتم بإعطاء درجة في حين يتعدي التقويم القياس في الوصول إلى الحكم واتخاذ القرار.
4- من أغراض القياس والتقويم: تحديد استعداد الطلبة وتصنيفهم، التشخيص، التقويم البنائي والتقويم الجمعي، الإرشاد والتوجيه.
5- من صفات الاختبار الجيد: الموضوعية، الثبات، الصدق، الشمولية، التمييز، التقنين، إمكانية الاستخدام.

6- من أنواع التقويم: التقويم القبلي، التقويم التشكيلي، التقويم الجمعي.

7- مجالات التقويم التربوي هي: تقويم التلاميذ، تقويم الأهداف التربوية، تقويم الكتاب المدرسي، تقويم المعلم، تقويم مدير المدرسة .... الخ.

8- الاختبارات نوعان: الاختبارات الموضوعية، الاختبارات المقالية.

9- من ميزات الاختبارات الموضوعية: الموضوعية، الشمولية، الصدق، الثبات ... الخ.

10- أنواع الأسئلة الموضوعية هي: الصواب والخطأ، التكلمة، المزاوجة، الاختيار من متعدد.

11- في مجال تقويم تحصيل الطالب في الجانب العملي للعلوم يوجد اتجاهان: تقويم الأداء، تقويم ملف الإنجاز.

12- من استراتيجيات تقويم الأداء: إعطاء الطالب كمية كبيرة من المحتوى ثم يطلب منه أن يوظف هذه المعرفة في جانب عملي مثل: تحليل رسم بياني واستخلاص النتائج.

13- يعني ملف الإنجاز في العلوم طريقة حفظ أعمال الطالب وإنجازاته على شكل تراكمي يبين نمو الطالب وتطور قدراته واتجاهاته.

14- من المواد التي يمكن أن يحتويها ملف الإنجاز: عروض مسجلة على أشرطة فيديو، قائمة الكتب، التجارب، الخرائط المفاهيمية ... الخ.

15- يتم تقويم ملف الإنداز في مادة العلوم من خلال المقابلات الفردية، العروض أمام الأقران أو المعلمين، أو أولياء الأمور والإداريين.

16- من فوائد ملف الأنجاز: تعزيز التقويم الذاتي، تحقيق الرضا الشخصي، توفير أدوات امتلاك القوة، تشجيع التعاون، توفير متطلبات المنحى التكاملي في التقويم.

12

الفصل الثاني عشر

فلسفة ومكونات برنامج "العلوم للجميع" "Harcourt" للمرحلة الأساسية

* لمحة موجزة عن المناهج المطورة في العلوم.
* الفلسفة التربوية لمناهج هاركورت في العلوم.
* كتب العلوم في سلسلة العلوم للجميع.
* بنية كتاب التلميذ.
* بنية كتاب التمارين.
* بنية كتاب الموارد التعليمية.
* بنية كتاب المعلم.
* بنية كتاب دليل التقويم.
* أنواع التقويم في سلسلة العلوم للجميع.
* الملخص..

الأهداف التعليمية

1- أن يتعرّف إلى الفلسفة التربوية لمناهج هاركورت في العلوم.

2- أن يتعرّف إلى بناء المفاهيم العلمية في سلسلة هاركورت (العلوم للجميع).

3- أن يتعرّف إلى استراتيجيات تدريس العلوم في سلسلة هاركورت.

4- أن يتعرّف إلى كتب العلوم في سلسلة هاركورت (العلوم للجميع).

5- أن يدرك بنية كتاب التلميذ.

6- أن يوضح بنية كتاب التمارين.

7- أن يستنتج بنية كتاب الموارد التعليمية.

8- أن يدرك بنية كتاب المعلم.

9- أن يتعرّف إلى بنية كتاب دليل التقويم.

10- أن يجد العلاقة بين أنواع التقويم في سلسلة العلوم للجميع.

الفصل الثاني عشر

فلسفة ومكونات برنامج "العلوم للجميع" "Harcourt" للمرحلة الأساسية

لمحة موجزة عن: المناهج المطورة في العلوم للوطن العربي والمطبقة في دولة الإمارات العربية المتحدة في العام الدراسي (2003-2004) لأول مرّة.

الفلسفة التربوية لمناهج هاركورت في العلوم.

1- تعلم العلوم متاح للجميع.

لقد صممت سلسلة العلوم للجميع لتساعد الطلاب على:

- فهم العلاقات المتبادلة ما بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع.
- إدراك أهمية المفاهيم والمبادئ في العلوم وكذلك العمليات والأفكار.
- استخدام مهارات التفكير العليا high order thinking skills.
- حل المسائل وتطبيق مبادئ العلوم.
- الالتزام لحماية البيئة.
- الاهتمام بالدراسة المستقلة للموضوعات العلمية.
- تنمية المهارات الاجتماعية مثل التعاون ومساعدة الآخرين.
- تنمية مهارات التواصل.

2- بناء المفاهيم العلمية والفهم العلمي في سلسلة هاركورت (العلوم للجميع).

- اعتماد الطريقة التدريجية لتعليم المادة وذلك عن طريق: التفكير، المحادثة والكتابة.
- بنيت السلسلة على النشاط والاكتشاف، حيث يترافق العمل اليدوي والفكري معاً.
- تركز السلسلة على تطوير المفهوم والمهارة وليس على حفظ الحقائق، وذلك عن طريق إجراء الأنشطة العلمية ثم التفكير بالنتائج.
- يتعلم التلاميذ لماذا؟ وكيف؟

3- استراتيجيات تدريس العلوم في سلسلة هاركورت (العلوم للجميع).

تستخدم السلسلة استراتيجيات متنوعة مثل:

- أبحاث موجهة ومتنوعة.
- العمل التعاوني الجماعي (المجموعات).
- كتابة تمهيدية.
- مهمات تتعلق بالقراءة المعمقة.
- مشاريع.
- صور.

الأهداف الأساسية لهذه الاستراتيجيات تنمية المهارات العملية العلمية عند الطلاب وذلك أثناء الانتقال في عملية التعلم من المحسوس إلى شبه المحسوس إلى المجرّد.

4- حل المسائل.

وهي نقطة أساسية في سلسلة هاركورت (تعليم العلوم للجميع)

حيث يمكن أن يحقق حل المسائل عند الطلاب ما يأتي:

- التواصل العلمي.
- استخدام مستويات عليا من مهارات التفكير.

5- ارتباط تعليم العلوم بالتكنولوجيا والمجتمع في سلسلة هاركورت (تعليم العلوم للجميع).

وذلك من خلال:

- اكتشاف العلاقة الكامنة بين العلوم والتكنولوجيا.
- التعرّف إلى تأثير كل من العلوم والتكنولوجيا في المجتمع.
- إلمام الطلاب بقضايا القرن الحادي والعشرين إلماماً جيداً، وأن يتفاعلوا مع تلك القضايا.

6- سلسلة التمرس لاكتساب المهارات في مناهج هاركورت (العلوم للجميع).

حيث إن مزاولة الطلاب لأنواع مختلفة من التمرس، هو الذي يمكنهم من بناء ذلك التوازن الدقيق بين استيعابهم للمفاهيم وكفاءتهم في المهارات.

7- دمج التكنولوجيا في التعليم في مناهج هاركورت للعلوم (العلوم للجميع).

وذلك من خلال:

- الأقراص المدمجة.
- البرامجيات على الحاسوب.
- موقع على الإنترنت.

8- التكامل بين المواد الدراسية المختلفة في مناهج هاركورت للعلوم (العلوم للجميع).

وذلك من خلال ما يأتي:

- ربط مناهج العلوم بفنون اللغة - القراءة والاستماع والمحادثة والكتابة.
- ربط مناهج العلوم بمواد العلوم الاجتماعية.
- ربط مناهج العلوم بمادة الرياضيات وتوظيف الرياضيات في تسهيل تطبيق قوانين العلوم.
- جعل العلوم مادة ذات صلة بحياة الطلاب اليومية.

9- مراعاة الفروق الفردية والحاجات الخاصة للمتعلمين في مناهج هاركورت في العلوم - (العلوم للجميع).

تتضمن سلسلة هاركورت في العلوم أنشطة متنوعة كي تلائم المستويات المختلفة من الطلاب منها:

- أنشطة تنفذ بوسائل مختلفة - سمعية، بصرية، وحركية.
- أنشطة تطور الذكاء المتعدد.
- أنشطة جماعية تعاونية تتيح الفرصة للطلاب الاستفادة من أعمال الأقران في نفس المجموعة.
- أنشطة تهتم بتطوير المفاهيم وتشجيع التواصل.
- تشجيع الطلاب على الاحتفاظ بمفكرة تعطي للطلاب فرصة تسجيل ما يتعلمونه ووصف مواقفهم من العلوم.
- مجموعة من المواد التكنولوجية تساعد الطلاب على تطوير المفهوم والتمرس عليه.
- خيارات تقويم متنوعة تسمح للمعلمين بتقويم الطلاب بطرائق متنوعة ومختلفة.

10- التقويم في مناهج هاركورت في العلوم (العلوم للجميع).

تتضمن السلسلة طرائق متعددة في التقويم مثل:

- التقويم النظامي.
- تقويم الأداء.
- التقويم المستمر.
- تقويم ملف الإنجاز.
- التقويم الذاتي للتلميذ.

11- بناء الصلة بين المدرسة والبيت في مناهج هاركورت في العلوم (العلوم للجميع).

إن العلاقة السليمة بين المدرسة والبيت تعتبر من العوامل المهمة التي تؤدي إلى نجاح البرنامج، ولإقامة تلك العلاقة السليمة فإن البرنامج يتضمن ما يأتي:

- رسائل إلى الأهل تزودهم بالموضوعات الرئيسة التي ستدرس خلال العام.
- كتاب النشاط المنزلي، الذي يعطي وصفاً للمادة التي تدرس في كل فصل، كما يقدم أفكار للمساعدة في حل الواجبات والمهام المنزلية، كما يقدم طرقاً جديدة لمساعدة الطالب على النجاح واجتياز الامتحان بنجاح وحل الأنشطة المرتبطة بمحتويات الفصول.
- أنشطة اللعب والتسلية المتوافرة في بعض الوحدات.

كتب العلوم في سلسلة هاركورت (العلوم للجميع):

إن مكونات سلسة العلوم للجميع خمسة كتب هي:

1- كتاب التلميذ.
2- كتاب التمارين.
3- كتاب الموارد التعليمية.
4- كتاب المعلم.
5- دليل التقويم.

وفيما يأتي توضيح لعناصر كل من هذه الكتب الخمسة.

أولاً- بنية كتاب التلميذ:

أ- **البنية العامة للكتاب:** يتكون كتاب التلميذ في سلسلة هاركورت في العلوم من جزأين، يدرسان للصف الواحد على مدار العام الدراسي. وقد وزعت المادة العلمية على الجزأين. وتكثر الصور الفوتوغرافية والرسوم اليدوية في الدروس، وقد عرضت بشكل جميل وواضح مما يعزز تعلم العلوم.

ب- **بنية الوحدة:** يوجد في بداية كل وحدة "مشروع الوحدة" وهو نشاط عملي ينفذه التلاميذ بمساعدة بعض الإرشادات من المعلم، وينفذ المشروع على مدار الوحدة.

ج- **بنية الفصل:**

- تضم أول صفحتين في الفصل صورة فوتوغرافية كبيرة لظاهرة أو لشيء له علاقة وثيقة بموضوع الفصل ومعروض بشكل مشوق.
- يزداد عدد المفردات العلمية في الصورة الأعلى ويتناسب ذلك مع نمو القاموس اللغوي والعلمي والقدرة العقلية للتلميذ.
- كما يوجد في الصفحة الأولى إطار تحت عنوان "هل تعلم" يقدم إحدى مفردات الفصل بشكل مشوق، وتكون مرتبطة بالصورة الرئيسة للفصل.
- ويوجد في الصفحة الثانية إطار تحت عنوان "هل تعلم" ويقدم مفردة ثانية مقترنة بصورة جذابة ومشوقة أيضاً.

د- **بنية الدرس:**

- يتوزع الدرس في الصفوف الثلاثة الأولى على أربع صفحات أو ست.
- تضم الصفحة الأولى القسم الأول من الدرس تحت عنوان "ابحث" وهو نشاط يدوي، يقوم به التلاميذ حول موضوع الدرس.
- يتم في هذا النشاط "ابحث" استخدام إحدى مهارات عمليات العلم. بالإضافة إلى تنمية مهارات عمليات العلم، ويشكل هذا القسم مدخلاً حيوياً إلى موضوع الدرس.
- تضم صفحة ابحث ما يأتي:
  - المواد المطلوبة لإجراء النشاط.
  - خطوات إجراء النشاط.
  - نجد صوراً مرافقة للمواد والخطوات الواجب اتباعها.

- ابتداءً من الصف الثاني تجد في أسفل صفحة أبحث إطاراً يضم مهارة عمليات العلم المطلوب تنميتها في البحث المعين مع تعريف لهذه المهارة، ولا نجد هذه المهارة في الصف الأول كي يقع ذكر المهارة وتعريفها على عاتق المعلم.
- تضم الصفحات الباقية من الدرس القسم "أتعلم" وفيه نجد المفاهيم والمفردات التي يجب على التلاميذ فهمها.
- الصفحة الأولى من القسم "أتعلم" تضم عنواناً عاماً ومعلومات عامة عن موضوع الدرس.
- كما تضم الصفحة الأولى صورة أو صوراً كبيرة تبين المفاهيم الأساسية للدرس. وتشكل هذه الصفحة مدخلاً للمعلومات والمفاهيم الأخرى التي سترد في الدرس.
- تضم الصفحات الباقية معلومات ومفاهيم تفصيلية تتناسب مع أعمار التلاميذ وقدراتهم وهي تزداد بزيادة الصف.
- في الصفحة الأخيرة نجد قسماً تحت عنوان "أفكر" وهو يضم سؤالين أو ثلاثة أسئلة مهمتها قياس مدى تحقق أهداف الدرس التي نجدها في الصفحة الأولى من الدرس في كتاب المعلم.
- ينتهي كل فصل من فصول الكتاب في السنوات الأولى من المرحلة الأساسية بصفحتين متقابلتين تضمان قسماً مهماً بعنوان "مراجعة". يستخدم هذا القسم لقياس استيعاب التلاميذ لمفردات الفصل ومفاهيمه، ولتنمية مهارات عمليات العلم الواردة في الفصل. لذلك فهو يضم جزأين، الجزء الأول يتناول مراجعة المفردات والمفاهيم في قسمين هما: قسم "ألخص" وقسم "أراجع المفردات العلمية". بينما يتناول الجزء الثاني مراجعة مهارات عمليات العلم التي وردت في الفصل نفسه.
- في نهاية الوحدة نجد قسماً بعنوان "أنشطة للبيت أو للمدرسة". يضم هذا القسم غالباً نشاطين ينفذهما التلميذ في المنزل بمساعدة أفراد العائلة.

صحتنا:

يمكن أن يتناول قسم صحتنا ما يأتي:

- يتناول إرشادات وطرقاً تفيد في وقاية أعضاء جسمنا أو الجسم بأكمله من العوامل التي قد تسبب له الضرر أو الأذى مثل النار أو الكهرباء..... الخ.

- يتناول بعض أوجه التغذية التي تؤدي إلى الصحة الجيدة وتجنب الأمراض.
- أنشطة عملية تعزز اكتساب التلاميذ للمبادئ الأساسية للحفاظ على الصحة العامة.

التعريفات:

- يوجد في نهاية كل من الجزأين الأول والثاني قسماً خاصاً بعنوان "التعريفات"، تدرج فيه المفردات الواردة في كافة فصول الجزء، وإلى جانبها تعريفاتها.
- توجد صورة إلى جانب كل مفردة تعزز إدراك التلميذ للمفردة أو المفهوم.
- هذا القسم "التعريفات" خاص بالسنوات الأولى من المرحلة الأساسية.

ثانياً- بنية كتاب التمارين: يتكون من جزأين:

يضم كتاب التمارين ما يأتي:

- صفحة ممارسة مهارات عمليات العلم.
- صفحة مراجعة المفاهيم أو المفردات.
- صفحة أو أكثر تضم الصور أو الرسوم التي يمكن قصها والتي تتطلب مراجعة المفاهيم ولصقها في أماكن محددة.

ثالثاً- بنية كتاب الموارد التعليمية:

كتاب الموارد التعليمية من مكونات سلسلة هاركورت في العلوم أو "العلوم للجميع" ويوجد به عناصر تساعد المعلم في عملية التعلم والتعليم.

يتضمن كتاب الموارد ما يأتي:

1- رسالة إلى الأهل.
2- كتاب النشاط المنزلي.
3- أنشطة كتاب الصحة.
4- المنظم البياني لمفاهيم الفصل (في السلسلة الجديدة موجودة في كتاب المعلم).
5- بطاقات المفردات.
6- الجداول ولوحات التسجيل والخرائط.

وفيما يأتي توضيح لكل عنصر من عناصر كتاب الموارد التعليمية:

1- رسالة إلى الأهل.

- لكل فصل من فصول كتاب التلميذ رسالة إلى الأهل تتعلق بالفصل.
- تشكل "رسالة إلى الأهل" أحد أوجه التعاون ما بين المدرسة والمنزل في تعليم التلاميذ والإشراف على تعلمهم.
- تتضمن رسالة إلى الأهل أربع فقرات هي:
  - محتوى الفصل - أي موضوع الفصل.
  - مهارات عمليات العلم التي سيمارسها التلميذ في هذا الفصل.
  - تسلية مع العلوم وتنفذ في المنزل يمارس فيها التلميذ المهارة التي تعلمها في المدرسة.
  - مواد من البيت: وهي مواد يحتاجها التلميذ في تعلمه لمادة هذا الفصل.

2- كتاب النشاط المنزلي.

كتاب يساعد على التواصل ما بين المنزل والمدرسة.

- لكل فصل كتاب منزلي واحد يتعلق بمحتوى الفصل.
- يتضمن كتاب النشاط المنزلي قصة علمية تربوية تنتهي بنشاط.
- يتكون الكتاب من ورقة واحدة (صفحتين) تقسم كل صفحة إلى قسمين ثم تطوى على شكل كتاب من أربع صفحات.
- تحتل القصة الصفحات الثلاث من الكتاب أما الصفحة الرابعة فتضم نشاطاً مرتبطاً بالموضوع وملاحظة للأهل تساعدهم في الإشراف على قيام أولادهم بتنفيذ النشاط.

3- أنشطة كتاب الصحة:

تتضمن أنشطة كتاب الصحة ما يأتي:

- أنشطة أو تمارين ذات صلة بما جاء تحت عنوان صحتنا في كتاب التلميذ.
- لكل درس من صحتنا نشاط يضم صفحتين.

4- المنظم البياني لمفاهيم الفصل (موجودة في كتاب المعلم):

- يشكل ملخصاً للمفاهيم العلمية الرئيسة لكل درس من الفصل.
- لكل فصل منظم بياني واحد يتكون من صفحة واحدة.

- يملأ المنظم البياني على مراحل أثناء التقدم في دروس الفصل وفي الصف الأول يذكر التلاميذ المفردات ويسجلها المعلم.

5- **بطاقة المفردات.**

- تتضمن صفحات هذا المورد المفردات العلمية الواردة في كتاب التلميذ على التوالي.
- يوجد على كل صفحة أربع مفردات، ويوجد خلف كل مفردة صورة ورسم يوضحان المقصود بالمفردة.

6- **الجداول:**

- يتضمن هذا المورد رسوماً أو جداول أو أشكالاً بيانية يستخدمها التلميذ في نشاط أبحث أو ليلخص ما تعلّمه في الدرس.
- ينسخ المعلم المورد ويوزعه على التلاميذ في الوقت المناسب لاستخدامه.

رابعاً- بنية كتاب المعلم:

1- يتضمن صفحتين متقابلتين بعنوان "مخطط الفصل" تحتويان على عناوين الدرس وصفحاتها وعدد الحصص المقرر كل درس، والأهداف، والمواد اللازمة لكل درس، ومهارات عمليات العلم والمفردات والموارد وتكنولوجيا التعلّم التي سوف تستخدم مثل كتاب التمارين وبطاقات المفردات والشفافيات وأشرطة فيديو، ثم أنشطة تعزيز اللغة والتقويم غير النظامي.

2- في أسفل الصفحتين يوجد عنوان خاتمة الفصل. وخاتمة الفصل تضم مراجعة الفصل وهدفها.

3- صفحة "حضر الأنشطة" تلي صفحتي مخطط الفصل حيث تعرض المواد اللازمة لكل نشاط ابحث في الدروس.

4- صفحة "توسيع آفاق التعلم" يمكن للمعلم أن يختار منها ما يناسب تلاميذه، أو حتى يختارها جميعاً، من هذه الخيارات، اختيار قصة علمية للمطالعة.

5- في أول صفحتين من الفصل الدراسي، نجد الأطر الآتية:

- قائمة التحقق من القراءة، وتضم كل مهارات القراءة التي على المتعلم اكتسابها على امتداد أكثر من سنة دراسية.

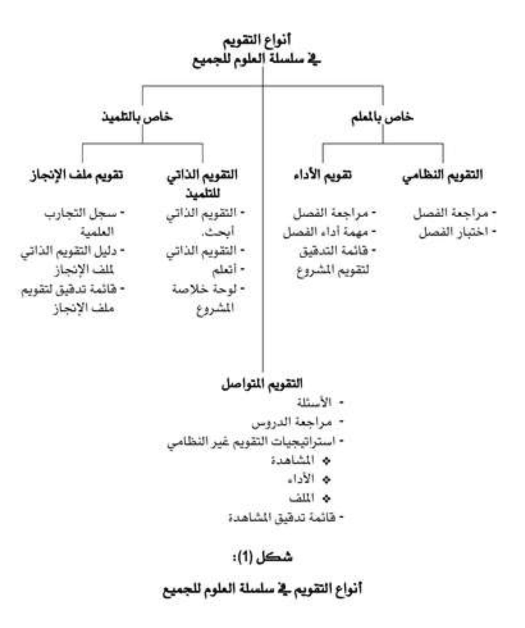
- المنظم البياني لمفاهيم الفصل: يضم عناوين دروس الفصل والمفاهيم الرئيسة المتضمنة في كل درس. حيث يملأ المنظم البياني على مراحل خلال التقدم في دروس الفصل.
- قائمة مفردات الفصل مع تعريفاتها.
- بدء مسار التعلم، حيث يبدأ المعلم بطرح أسئلة والإجابة عنها من خلال الصورة الكبيرة، ثم قراءة إطاري "هل تعلم" الموجودين في أول صفحتين من الفصل.
- استراتيجيات تمهيدية لحفز التلاميذ على التفكير في مواضيع الفصل، من هذه الاستراتيجيات:
  - استراتيجية تقديم الفصل.
  - استراتيجية تقديم الصور.
  - استراتيجية تقديم المفردات.
- في الصفحة الأولى من الدرس نجد نشاط أبحث، ينفذ التلاميذ النشاط بعد توفير المواد مع التركيز على مهارة عملية العلم. وتتضمن الصفحة الأولى من كتاب المعلم: الأهداف - حفز - أبحث - أفكار مفيدة للنشاط - مهارات عمليات العلم.
- في الصفحة الثانية من الدرس نجد نشاط أتعلم ويتضمن الفقرات الآتية:
  - قبل القراءة.
  - وجه التعلم ويتضمن الأفكار العلمية وتنمية مهارات القراءة ثم استخدام مهارات عمليات العلم وتعلم من الصور.
- تحتوي الصفحة قبل الأخيرة على إطار بعنوان "نم المفردات العلمية".
- في الصفحة الأخيرة يتعاون التلاميذ مع المعلم في ملء الجدول البياني الذي رسمه المعلم في بداية الدرس. كما نجد في نهاية الصفحة إجابات قسم "أفكر". كما يوجد إطار تقويم غير نظامي يمكن للمعلم أن يقوم بإجرائه ليتأكد من فهم التلاميذ. كما يوجد إطار بعنوان "خلفية علمية" تدور حول موضوع الدرس، كما يوجد إطار المفردات العلمية الذي يحتوي على عدد من الكلمات والمفردات المتعلقة بمفاهيم الفصل وهي تذكر التلاميذ دائماً بمفردات الفصل ومفاهيمه. كما نجد في نفس الصفحة عنوان موقع على الإنترنت، يمكن للمعلم والتلاميذ الرجوع إليه لمعرفة المزيد عن موضوع الدرس.
- تضم الصفحتان الأخيرتان من الفصل إجابات أسئلة مراجعة الفصل التي تشمل استخدام المفردات واستخدام مهارات عمليات العلم. ويوجد في أسفل الصفحة الأخيرة إطار بعنوان

اختبار الفصل في دليل التقويم الذي يمكن أن يستخدم إلى جانب كتاب المعلم، كما يوجد إطار بعنوان كتاب النشاط المنزلي الذي يوفر مزيداً من الأنشطة المتعلقة بالفصل.

- يتخلل الدروس نشاطات وإطارات متنوعة مثل:
  - بحث للتحدي يلبي حاجات التلاميذ المتفوقين.
  - نشاطات عملية ، تربط مادة العلوم بمواد أخرى.
  - أخطاء شائعة.
  - نشاطات إضافية، وهي اختيارية يختار المعلم منها ما يناسب حاجات تلاميذه حسب الوقت المتاح.

خامساً- بنية كتاب دليل التقويم:

- يركز التقويم في سلسلة "العلوم للجميع" على التلميذ ، حيث يتيح هذا البرنامج المجال للتلميذ لإظهار ما يعرفه وما يستطيع عمله.
- يتضمن كتاب دليل التقويم خمسة من أنواع التقويم مدعومة بأدوات تقويم لكل من المعلم والتلميذ.
- يتضمن القسم الخاص بالمعلم أنواع تقويم تتيح للمعلم تقويم مدى استيعاب المتعلم لمحتوى الفصل، وقدرته على التفكير بهذه المحتويات تفكيراً نقدياً. ويتألف هذا القسم من مكونين اثنين هما:
  - التقويم النظامي.
  - تقويم الأداء.
- يتضمن القسم الخاص بالتلميذ أنواع تقويم تشجع التلميذ ليكون شريكاً في عملية التقويم كما تشجعه على التأمل في ما بذله من جهود وتقويم ويتكون هذا القسم من مكونين اثنين هما:
  - التقويم الذاتي.
  - تقويم ملف الإنجاز.
- كما يوجد نوع خامس هو التقويم المتواصل، وذلك لقياس ما يعرفه التلميذ من معلومات وحقائق..... الخ ولمعرفة نمو مهارات عمليات العلم عند التلميذ. ويوضح الشكل رقم (1) أنواع التقويم في سلسلة العلوم للجميع.



شكل (1):

أنواع التقويم في سلسلة العلوم للجميع

كما لاحظنا فإن **مكونات التقويم في سلسلة العلوم للجميع** هي:

1- التقويم النظامي.
2- تقويم الأداء.
3- التقويم الذاتي للتلميذ.
4- تقويم ملف الإنجاز.
5- .التقويم المتواصل.

وفيما يأتي توضيح لهذه المكونات:

1- التقويم النظامي في برنامج العلوم للجميع:

يتضمن التقويم النظامي في برنامج العلوم للجميع الأدوات الآتية وذلك حسب مستوى الصف:

- مراجعة الفصل في كتاب التلميذ.
- مراجعة الفصل والاستعداد للاختبار.
- مراجعة الفصل واختبار الفصل.

2- تقويم الأداء في برنامج العلوم للجميع:

وهذا النوع من التقويم يهتم بجانب أساسي من المعرفة بالعلوم الا وهو كيف يفكر التلميذ وكيف يؤدي الأفعال؟

لقد ظهر تقويم الأداء في برنامج العلوم للجميع في أماكن متعددة من سلسلة كتب العلوم:

- ظهر في مراجعة الفصل والاستعداد للاختبار في كتاب التلميذ.
- ظهر في اختبار الفصل في دليل التقويم.
- يمكن استخدام قائمة التدقيق لتقويم المشروع من دليل التقويم لتقويم مشاريع الوحدات.

3- التقويم الذاتي في برنامج العلوم للجميع:

يؤمن برنامج التقويم في "العلوم للجميع" ثلاث أدوات للتقويم موجودة في كتاب دليل التقويم وهي:

- التقويم الذاتي "أبحث".
- التقويم الذاتي "أتعلم".
- لوحة خلاصة المشروع.

إن إتاحة الفرصة أمام التلاميذ للتقويم الذاتي يساعدهم في بناء ما يحتاجون إليه من مهارات ومن ثقة بالنفس للقيام بتقويم ذاتي حقيقي. ومن المهم أن نذكر أن قوائم التقدير الذاتي لا تستخدم في تحديد الدرجات للتلاميذ.

4- تقويم ملف الإنجاز:

ملف الإنجاز هو حقيبة خاصة بكل تلميذ، يضع فيها كل ما أنجزه من مشاريع وواجبات وتقارير وأعمال كتابية. ويمكن لهذه الأعمال أن تظهر نمو التلميذ على مدار الفصل أو العام الدراسي. وملف الإنجاز ليس غاية في حد ذاته ولكن أهميته تكمن في الاستفادة منه في عملية التعلّم، ويمكن إيجاز الغرض من ملف الإنجاز بالآتي:

- إعطاء دور للتلميذ في عملية التقويم.
- تعزيز الإدارة الذاتية والتقويم الذاتي عند التلميذ.
- تقديم صورة شاملة عن نمو التلميذ وتقدمه.

مكونات ملف الإنجاز:

يمكن أن يضم ملف الإنجاز ما يأتي:

- اختبار الفصل.
- مهمة أداء الفصل.
- تقويم المشروع.
- سجل التجارب العلمية.
- لوحة خلاصة المشروع.
- قوائم تدقيق التقويم الذاتي.

5- التقويم المتواصل:

إن مراقبة التلميذ جزء طبيعي من العملية التعلمية التعليمية، وهي جزء مهم من عملية التقويم. والغرض من المشاهدة في غرفة الصف هو جمع وتسجيل المعلومات التي يمكن أن تؤدي إلى طريقة تعليم أفضل، وتستخدم سلسلة العلوم للجميع قائمة تدقيق المشاهدة لتسجيل كل ما تعتبره مهماً عن قدرة التلميذ على استخدام مهارات عمليات العلم المتنوعة مثل: الملاحظة والمقارنة، والتصنيف والتواصل والقياس والتوقع والاستدلال والاستنتاج وتكوين نماذج ووضع فرضيات .... الخ.

الملخص Summary

يمكن إيجازه بالنقاط الآتية:

1- تنطلق فسلفة مناهج العلوم للجميع من مبدأ "تعلم العلوم متاح للجميع" لتساعد الطلاب على:

- إدراك العلاقات المتبادلة ما بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع.
- استخدام مهارات التفكير العليا.
- تنمية المهارات الاجتماعية.
- تنمية مهارات عمليات العلم.
- بناء المفاهيم والحقائق العلمية.

2- تستخدم السلسلة استراتيجيات تدريس متنوعة مثل:

- أبحاث.
- العمل التعاوني.
- مشاريع.

3- تركز السلسلة على مبدأ التكامل بين مادة العلوم وبقية المواد الأخرى.

4- تتكون سلسلة العلوم للجميع من خمسة كتب هي:

- كتاب التلميذ.
- كتاب التمارين.
- كتاب الموارد التعليمية.
- كتاب المعلم.
- كتاب التقويم.

5- يتكون كتاب التلميذ من جزأين، في كل جزء عدة وحدات.

- تبدأ كل وحدة بمشروع الوحدة.
- تتكون الوحدة من فصلين أو أكثر. يتضمن الفصل صورة فوتوغرافية كبيرة، ومفردات علمية، ويوجد إطار هل تعلم.
- يتوزع الدرس على عدة صفحات - يضم عناوين أبحث، أتعلم، أفكر.
- يوجد موضوع بعنوان "صحتنا".

- يضم الكتاب تعريفات للمفردات الواردة في الجزأين.

6- يضم كتاب التمارين:

- صفحة ممارسة مهارات عمليات العلم.
- صفحة مراجعة المفاهيم.
- صفحة تضم الصور التي يمكن الاستفادة منها لحل التمارين.

7- يضم كتاب الموارد التعليمية:

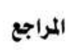
- رسالة إلى الأهل.
- كتاب النشاط المنزلي.
- المنظم البياني لمفاهيم الفصل (ضم إلى كتاب المعلم مؤخراً).
- أنشطة كتاب الصحة.
- بطاقات المفردات.
- الجداول ولوحات التسجيل والخرائط.

8- يضم كتاب المعلم في العلوم للجميع العناوين الآتية:

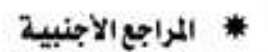
- المنظم البياني لمفاهيم الفصل.
- قائمة مفردات الفصل.
- بدء مسار التعلم.
- استراتيجيات لحفز التلاميذ.
- نشاط أبحث.
- الأهداف، حفز، أفكار مفيدة للنشاط، مهارة عمليات العلم، نشاط أتعلم - قبل القراءة - وجه التعلم - ثم المفردات العلمية .... الخ.

9- يضم كتاب دليل التقويم ما يأتي:

- التقويم النظامي.
- تقويم الأداء.
- التقويم الذاتي.
- تقويم ملف الإنجاز.
- التقويم المستمر.



المراجع



* المراجع العربية
* المراجع الأجنبية

المراجع

1- المراجع العربية

إبراهيم الحارثي (2003). تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات (النظرية والتطبيق). الرياض: مكتبة الشقري.

إبراهيم عميرة وفتحي الديب (1982).تدريس العلوم والتربية العلمية. ط7. القاهرة: دار المعارف.

إبراهيم مسلم (1993). الجديد في تدريس العلوم: حل المشكلات، تنمية الإبداع، تسريع التفكير العلمي. عمان: دار البشير للنشر والتوزيع.

أبو حطب وآمال صادق (1984). علم النفس التربوي. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أحمد النجدي وزملاؤه (1999). المدخل في تدريس العلوم. القاهرة: دار الفكر العربي.

أحمد بلقيس، توفيق مرعي (1983). علم النفس التربوي. عمّان: دار الفرقان.

أحمد حسين اللقاني (1991). التدريس الفعال. القاهرة: عالم الكتب.

أحمد حطاب (1989). معوقات تطبيق الأهداف السلوكية في المدارس العربية وسبل علاجها. المجلة العربية للتربية. 9 (1). ص 52-83.

أحمد راجح (1973). أصول علم النفس. الإسكندرية: الكتاب العربي الحديث.

أحمد عودة (2002) القياس والتقويم في العملية التدريسية. إربد: دار الأمل.

أحمد كاظم، وسعد زكي (1975). تدريس العلوم. القاهرة: دار النهضة العربية.

أسحق الفرحان وزملاؤه (1984). أنماط تعليمية معاصرة. عمان: دار الفرقان.

إسماعيل وهبي وآخر (1989). الأهداف التعليمية: صياغتها، مجالاتها، تقويم نواتجها، دبي: المطبعة العصرية.

أمين حريري (1991). أثر معرفة الطلاب للأهداف السلوكية في مادة الكيمياء على تحصيلهم

الدراسي في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة. رسالة الخليج العربي. 37. ص 195-201.

إيرفن، ج و وليم أ. مهرنز (2003). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس. ترجمة هيثم الزبيدي. العين: دار الكتاب الجامعي.

باتريسيا، م. وماريان، (2004). ملف الإنجاز المهني دليل المعلم للتميز. ترجمة محمد طالب السيد. العين: دار الكتاب الجامعي.

بلوم وآخرون (1983). نظام تصنيف الأهداف التربوية (1). ترجمة محمد خوالده وصادق عوده. جده: دار الشروق.

تيسير الدويك وآخرون (1985) دليل تدريب ومتابعة معلمي الصفوف الابتدائية الثلاثة الأولى. عمّان: جمعية أعمال المطابع التعاونية.

جودت سعادة (1991). صياغة الأهداف التعليمية في مختلف المواد الدراسية. رسالة التربية في سلطنة عُمان. (8). 153-184.

جودت سعادة وغازي خليفة (1987). تطبيق تصنيف كراثوول للمجال الانفعالي وتصنيف سيمسون للمجال المهاري الحركي على الأهداف السلوكية في الدراسات الاجتماعية. المجلة العربية للتربية. 7 (1). ص 40-57.

حسن جامع 1987)). أثر الأهداف السلوكية والذكاء على التحصيل الدراسي في المستويات المعرفية المختلفة لطالبات معهد المعلمات بالكويت. المجلة العربية للتربية. 7 (2). ص 31-53.

خليل الخليلي وعبداللطيف حيدر ومحمد جمال يونس (1996). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

رالف مارتن وكولين سكستون وكي واجنر وجاك جيرلوفتش (1998!). تعليم العلوم لجميع الأطفال. ترجمة عزيز زيزفون وهاشم إبراهيم وعبدالله خطايبه. دمشق: المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر.

رجاء أبو علام (1978!). علم النفس التربوي. الكويت: دار العلم.

رشدي لبيب (1983). معلم العلوم. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

رمزية الغريب (1975). التعلم. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

رودني دوران (1985). أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم. ترجمة محمد صباريني وزملائه. إربد: دار الأمل.

زيد الهويدي (2004). الحقيبة المخبرية، تعيين دراسي لتدريب معلمي مدارس تطوير معلم الفصل، دولة الإمارات العربية المتحدة.

زيد الهويدي (1982). إعداد مذكرة الدرس. مجلة التربية. 27 (3). 70-73.

زيد الهويدي (2002). الألعاب التربوية استراتيجية لتنمية التفكير. العين: دار الكتاب الجامعي.

زيد الهويدي (2003). استراتيجية (Z) لتنمية التفكير الإبداعي. المؤتمر التربوي الأول لمعلمي المرحلة التأسيسية الذي عقد في مدينة العين في شهر مايو 2003.

زيد الهويدي (2004). أساسيات القياس والتقويم التربوي. العين: دار الكتاب الجامعي.

زيد الهويدي (2004). معارف علمية. العين: مطبعة السفير.

زيد الهويدي. (1984). التعليم المبرمج. التربية 31)5) ص 50-56.

زيد الهويدي (1990). إتقان تعلم العلوم باستخدام طريقة التعليم المبرمج. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. إربد.

زيد الهويدي (1997). أثر الأهداف السلوكية على تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم في دولة الإمارات العربية المتحدة. رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة اللبنانية. بيروت.

سبع أبو لبده (2000) مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي. عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية.

سلمى الناشف (1985). أثر التعليم المبرمج الخطي والمتفرع وأثر التعليم العادي في تحصيل طالبات السنة الثانية تخصص علوم في كليات المجتمع في مادة الأحياء في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك - إربد.

سيد خير الله (1981). علم النفس التربوي. بيروت: دار النهضة العربية.

صالح الراجح (1992). اثر معرفة الطلاب للأهداف السلوكية على تحصيلهم الدراسي في مادة الأحياء للصف الأول الثانوي. رسالة الخليج العربي. 43 (13) ص 191-195.

صالح عليان وآخرون (1999). تخطيط المنهج وتطويره. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

صبحي أبو جلالة (1999). إستراتيجيات حديثة في طرائق تدريس العلوم. الكويت: مكتبة الفلاح.

طلعت منصور وآخرون (1989). أسس علم النفس العام. القاهرة: مكتبة الأنجلز المصرية

طوفي رحال (2003). التدريس الفعّال للعلوم: أسلوب تكاملي. مجلة "المعلمون والدارسون والمناهج". جامعة زايد. الجزء الأول (مارس 2003)، ص 45-49.

عايش زيتون (1986). أثر استخدام الأهداف السلوكية على التحصيل في تدريس مادة العلوم العامة في المرحلة الابتدائية. دراسات. 13 (6). 35-55.

عايش زيتون (1987). تنمية الإبداع والتفكير الإبداعي في تدريس العلوم. عمان: جمعية عمال المطابع التعاونية.

عايش زيتون (1999). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

عبدالرؤوف حسين (1982). اختبار فعالية التعليم المبرمج بالمقارنة مع أسلوب التعليم المعتاد في تعليم طلاب الصف الثالث الإعدادي في الأردن لمادة العلوم العامة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. إربد.

عبدالرحمن عيسوي (1994). المرجع في على النفس الحديث. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

عبدالحميد جابر وسليمان الشيخ وفوزي زاهر (1985). مهارات التدريس. القاهرة: دار النهضة العربية.

عبدالمجيد نشواتي وزملاؤه (1984). الجديد في تدريس العلوم. عمان: دار الفرقان.

علم الدين الخطيب (1988). الأهداف التربوية. تصنيفها وتحديدها السلوكي. الكويت: مكتبة الفلاح.

على الحصري ويوسف العنيزي (2000) طرق التدريس العامة. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

فؤاد قلادة (1981). الأساسيات في تدريس العلوم، الإسكندرية: دار المطبوعات الجديدة.

فؤاد قلادة (1984). الأهداف التربوية والتقويم. القاهرة: دار المعارف.

فتحي جروان (1999). تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات. العين: دار الكتاب الجامعي.

فخر الدين القلا (1986) استراتيجية التعليم المتقن. المجلة العربية. 6، 106-116.

فخري رشيد (1987). التقويم التربوي. دبي: دار القلم.

فريد أبو زينه (1992). أساسيات القياس والتقويم التربوي. عمان: مكتبة الفلاح.

فكري ريان (1995). التدريس وأهدافه. القاهرة: عالم الكتب.

محمد الأحمد (1982). أثر تزويد طلاب الصف الثالث الإعدادي بالأهداف السلوكية في تحصيلهم في الرياضيات وفحص الخاصية الهرمية لتصنيف بلوم في المستويات الثلاثة الأولى في المجال العقلي. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. إربد.

محمد الحيلة (2002). طرائق التدريس العامة. العين: دار الكتاب الجامعي.

محمد الطيطي (2001). تدريس المفاهيم: نموذج تصميم تعليمي. إربد: دار الأمل.

محمد بغدادي (1981): الأهداف والاختبارات بين النظرية والتطبيق. الكويت: مكتبة الفلاح.

محمد زياد حمدان (1985). تقييم التحصيل. عمان: دار التربية الحديثة.

محمد زياد حمدان (1985). طرق منهجية للتدريس الحديث، أنواعها، واستخدامها في التربية. عمان: دار التربية الحديثة.

محمد زياد حمدان (1986). تحضير الدروس اليومية وتنفيذه وخططه المتنوعة في التعلم والتدريس. عمان: دار التربية الحديثة.

ممدوح الكناني وآخرون (1994). المدخل إلى علم النفس. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

محمد وصوص (1980). أثر استراتيجية إتقان التعلم على تحصيل طلاب الصف الثالث الإعدادي في العلوم العامة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. إبربد.

محيي الدين توق وعبدالرحمن عدس (1984). أساسيات علم النفس التربوي. نيويورك، شيشستر: جون ويلي وأولاده.

المركز العربي للبحوث (1994). الأهداف العامة. "دراسة تقويمية لمناهج العلوم الموحدة في دول الخليج". الكويت: المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

مشهور فلاح (1981). مقارنة بين أثر طريقتي التعليم المبرمج والتعليم الجمعي في التحصيل في الفيزياء للصف الثاني الثانوي العلمي. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة اليرموك. إربد.

ممدوح الكناني وآخرون (1994). المدخل إلى علم النفس. الكويت. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

ميشيل عطا الله (2001). طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

نجاح الجمل (1982). نحو منهج تربوي معاصر. عمان: مطبعة التوفيق.

ندوة الخليج (1983). المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج "الندوة العلمية حول ترجمة الأهداف العامة إلى أهداف سلوكية. الرياض: مطابع مكتب التربية العربي لدول الخليج.

نعيم عطيه (1970). التقييم التربوي الهادف. بيروت: دار الكتاب اللبناني.

نورمان جرونلند (1985). الأهداف التعليمية، تحديدها السلوكي وتطبيقاته ترجمة أحمد خيري كاظم. القاهرة: دار النهضة العربية.

وزارة التربية والتعليم والشباب في دولة الإمارات العربية المتحدة (2004). العلوم للجميع- كتاب المعلم للصفوف الأول والثاني. دبي: هاركورت. جيروبروجكتس. العبيكان.

وزارة التربية والتعليم والشباب (2004). العلوم للجميع، دليل التقويم، الحلقة الأولى، هاركورت العالمية، دولة الإمارات العربية المتحدة.

وزارة التربية والتعليم والشباب (2004). العلوم للجميع، كتاب المعلم، الحلقة الأولى، هاركورت العالمية، دولة الإمارات العربية المتحدة.

وزارة التربية والتعليم والشباب (2004). العلوم للجميع، كتاب التمارين، الحلقة الأولى، هاركورت العالمية، دولة الإمارات العربية المتحدة.

وزارة التربية والتعليم والشباب (2004). العلوم للجميع، كتاب التلميذ، الحلقة الأولى، هاركورت العالمية، دولة الإمارات العربية المتحدة.

وزارة التربية والتعليم في دولة الإمارات العربية المتحدة (2004). سلسلة العلوم للجميع - (هاركورت - جيوبروجكتس - العبيكان) أوراق عمل الدورات التدريبية لمعلمي مجال العلوم في دولة الإمارات العربية المتحدة.

يعقوب نشوان (1984). اتجاهات معاصرة في طرق التدريس. ط1. عمان: دار الفرقان.

يعقوب نشوان (1984). الجديد في تعليم العلوم، ط1، عمان: دار الفرقان

يعقوب نشوان (1994). تقويم أهداف تدريس العلوم في المرحلتين الابتدائية والإعدادية في البلاد العربية، دراسات تربوية، 65 (9). ص .123-163.

يوسف قطامي (1992). الأهداف التربوية. رسالة المعلم. العدد المزدوج الثاني (33). 58-90.

2- المراجع الأجنبية

Aloczelik and et al (1993). "The use of taxonomy of educational Objectives in Turkey". Studies in educational evaluation, 19(1), pp. 25-35.

Arbor Scientific Company (ASC). (1996). Arbor Scientific Innovation in science education. Ann Arbor, MI: Arbor Scientific.

Badawy, M. (2001). Creativity. Mumbai, Delhi: Jaico Publishing House.

Bedwell, L.E. and et al. (1984). Effective Teaching Illinois: Thomas Publisher.

Benjamin Bloom and et al., (1971) Haud Book of formative and summative evaluation of student learning., New York McGraw-Hill Book Company,

Birine, H., and Ryan, A. (1984). Inquiry/ discovery revisited. Science and Children. PP. 30-31.

Bloom B. (1956). Taxonomy educational objectives. Cognitive domain, New York: Longmans., Green and company.

Bruner, J.S. (1961). The act of discovery. Harvard Educational Review, 31, 21-32.

Carin, A.A. and Sund. R. B. (1985). Teaching Science through discovery. 5th ed. Charles E. Ohio: Merrill Publishing company.

Chaille, C., and Brittain, L. (1991). The Young Child as scientist New York: Harper Collins.

DeBono, E and Davis, P. (1991). Learning to think, Thinking to learn Oxford, England: Pergamon Press.

Disllashow. F. C. and Okey (1983). J. R. Effects of modified mastery Learning Strategy on achievement, attitudes, and on task behavior of high school chemistry students Journal of research in science teaching. 20(30. 203-211.

Edward. W. Minium. (1977). Statistical Reasoning in psychology and Education. 2nd edition, New York. John Wiley and Sons.

Gagne, R. (1982). The Condition of Learning. New York: Rinehart and Winston,

Gallaway, C. (1976). Psychology for learning and teaching Chicago: Rand Mawalty college Publishing Company.

Gambrell. L. B. (1983). The occurance of think-time during reading comprehension, Journal of Educational Research, 75. 144-148.

Good, R. G. Wandersee, J. H. and St. Julien, (!993). Cautionary notes on the appeal of the new "ISM" (Constructivism) in Science education, In K. Tobin (Ed) the practice of constructivism education. Washington, DC: AAAS Press.

Goodwin, W; L. and Klausmeier, H. J. (1975). Facilitating Student Learning, New York: Harper and Row Publishers.

Gronland E. N and Linn (1990). Measurement and Evaluation in teaching New York: The Macmillan Publishing Co.

Grounland. N. E. (1977). Individualizing Classroom Instruction. New York: Macmillan Publishing Co. Inc.

Harlen, W. (1985). Teaching and Learning Primary Science. London: Paul Chapman Publishing Ltd.

Healy, V.C. (1989). The effect of advance organizer and prerequisite knowledge passages on the learning and retention of science concepts. Journal of research in science teaching. 26 (7). 627-642.

Hurd. P. D. (1986). Perspective for the reform of science education phi Delta kappan, pp. 353-358.

Jones, R.M. (1985). Teaming Up. Science and children, p. 21.

Kagan, J. and Long, C. (1978). Psychology and education, New York: Harcourt Branch Jovanovich, Inc.

Krathwohl. O. and et al. (1964). Taxonomy of educational objectives: Affective Domain. New York: David Mckay Co.

Levin, T. and Long, R. (1981). Effective instruction, Washington, DC: Association for Supervision and Curriculum Development.

Liow, S and et al., (!993). Course design in higher education: A study of teaching methods and educational objectives. Studies in higher education, 18(1). PP. 65-79.

Loucks-Horsley, S. (Ed). (1990). Elementary School Science for the 90S. and Over, <A: The Network.

Mager R. F. (1962) Preparing instructional objectives. California: Fearon bulishers.

Mager, R.F. (1975). Preparing instructional objectives 2nd edition. California: Fearon Publisher. Inc Belmont.

Martin, D J. (1997). Elementary Science Methods, Washington: Delmar Publisher.

Martin, D. J. (1991). Concept Mapning as and aid to lesson Planning Journal of Elementary science. Ed. 6(2): 11-30.

Martin, R. Wood, G. and stevens, E. (1998) An instruction to teaching: A question of commitment. Boston: Allyn bacon.

Mulins, I..S and Jenkins, L.B. (1988). The Science Report card: Elements of risk and recovery Princeton, N.J.: Educational Testing Service.

National Curriculm Council. (!989). Science: Non-Statutory guidance, London: NCC.

Novak J. D and Gowin, D. B. (1984). Learning how to learn, New York: Cambridge University press.

Novak, J. and Gowin, D. (1986). Learning how to learn. New York: Cambridge University Press.

Osbom, R. and Freyberg. P. (1990) Learning in science: The implications of children's science. In S. Loucks-Horsley (Ed), Elementary school science for the 90s, and over. MA: The Network.

Olaverwaju, A. (1989). Instructional objectives: what effects do they have on students attitudes towards integrated science. Psychlogical abstract. 76(3). P. 943.

Peterson, P. and Knapp, P. (1993) Inventing and Reinventing ideas constructivist teaching and learning in mathematics, In G. Cawletti (Ed). Challenges and Achievements of American education. Alexandria, Va: Association for Supervision and Curriculum Development.

Prather J. P. (1991). Speculative philosophical analysis of priorities for research in science education. Research report presented at 64th Annual meeting of the National Association for research in Science Teaching, Fontana, W.I.